PIZZOFALCONE

NAZIONALE
B. Prov.
VI
463
NAPOLI
BIBLIOTECA
VITT. EM. III

BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armario XIX
Palchetto
Num.° d' ordine

B. Pius.
371
463

VOYAGES

MÉTALLURGIQUES.

616306

VOYAGES MÉTALLURGIQUES,

OU

RECHERCHES ET OBSERVATIONS

Sur les mines d'or & d'argent, celles de plomb, de cuivre, de bismuth, de cobolt & de mercure; les fabriques d'azur, de céruse, du blanc de plomb & du minium, faites depuis 1757 jusques & compris 1769, en Allemagne, Suede, Norwege, Hongrie, Tirol, Angleterre, Écosse, dans le Hartz, la Saxe, le Comté de Mansfeld, la Bohême & la Hollande.

AVEC FIGURES.

Par feu M. JARS, de l'Académie Royale des Sciences de Paris, de celle de Londres pour l'encouragement des Arts, & Associé de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon.

DÉDIÉS A L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

Et publiés par M. G. JARS, de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon, & Correspondant de celle des Sciences de Paris.

Veniet tempus, quo posteri nostri tam aperta nos nescisse mirentur.
SENEC. Nat. quæst. ch. 25.

TOME SECOND.

A PARIS, RUE DAUPHINE,

Chez { L. CELLOT, Libr.-Imprim. Gendre de CH.-ANT. JOMBERT Pere.
CL.-ANT. JOMBERT, aîné. } Libraires.
L.-ALEX. JOMBERT, jeune. }

M. DCC. LXXX.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

PRÉFACE.

SI l'Art de l'exploitation des Mines & celui de la Métallurgie, n'ont pas acquis en France la même célébrité qu'en Allemagne, & chez les autres Nations de l'Europe, ils ont néanmoins fixé l'attention du Gouvernement, & des Savans patriotes qui ſe ſont empreſſés de traduire les ouvrages les plus inſtructifs ſur cette matiere. Depuis un tems immémorial les Princes d'Allemagne ont regardé l'exploitation des mines comme une partie eſſentielle de leur domaine, & à leur imitation pluſieurs Puiſſances de l'Europe ont cherché les moyens de les mettre en valeur : nous voyons même dans les Ordonnances rendues par Charles VI, & les Rois ſes ſucceſſeurs, qu'ils ont connu cette ſource de richeſſes, & qu'ils ont accordé quelques privileges à ceux qui entreprendroient de l'ouvrir.

Tout concourt à démontrer l'utilité de cette branche de commerce ; c'eſt elle qui fournit à l'Agriculture, le premier des Arts, les inſtrumens ſans leſquels elle ne pourroit ſuffire aux beſoins des Sociétés nombreuſes ; c'eſt elle qui met en valeur tous les dons que la nature a faits à un Peuple ; c'eſt elle qui lui fournit les matieres premieres qui alimentent la plupart de ſes Manufactures, & qui l'affranchit par-là des tributs qu'il ſeroit obligé de payer aux Nations plus actives ; c'eſt elle encore qui féconde en quelque maniere le ſol le plus aride, ou du moins elle peuple la ſurface toujours

ſtérile des rochers qui recouvrent les veines Métalliques; c'eſt à elle que nous devons le charbon foſſile qui ſupplée à la rareté des bois, & ſans lequel des Peuples entiers ſeroient privés des matieres combuſtibles ſi néceſſaires aux beſoins & aux uſages de la vie: c'eſt à elle enfin que nous devons les métaux, les ſoufres, les vitriols, les bitumes & les ſels dont aucun des Arts ne peut ſe paſſer.

Ajoutons que les mines ſont une ſource intariſſable de découvertes intéreſſantes pour l'Hiſtoire Naturelle, la Phyſique, la Chymie, & ce qui eſt plus précieux encore à un État, qu'elles occupent beaucoup d'hommes qui ſans cette reſſource languiroient dans l'inertie & l'indigence; & nous aurons donné une idée ſuccinte de l'Art des Mines & de la Métallurgie.

Après avoir expoſé en peu de mots les avantages que ces Arts peuvent produire, on ne diſſimulera pas les difficultés qui peuvent en retarder les progrès; il ne ſuffit pas pour être bon Mineur & bon Métallurgiſte, d'avoir la théorie & la pratique d'une ſeule mine, il faut encore avoir beaucoup vu, obſervé & pratiqué dans chaque Pays. Les filons & veines minérales nous offrent des variétés infinies, ſoit par la nature des minérais, ſoit par celle des matieres qui les accompagnent & du rocher qui les renferme. Il eſt très-peu de minérais qui puiſſent être traités avec le plus grand avantage par les mêmes procédés; il eſt donc important de connoître tous ceux qui ſont en uſage, de même que les fourneaux pour pouvoir les exécuter, en faire choix ſuivant les circonſtances, & même les perfectionner

s'il eſt poſſible. L'Art de boiſer les ouvrages intérieurs, que l'on peut nommer l'Architecture ſouterraine, eſt très-importante à ſavoir ; la méchanique joue auſſi un grand rôle dans les Mines, pour les épuiſemens & la ſortie des matieres, ainſi que la Géométrie pour lever le plan d'une Mine & en conduire les travaux. On a encore recours à la Méchanique pour concentrer par le lavage le minérai, & le ſéparer des parties terreuſes, afin d'en avoir une moindre quantité à traiter par la fonte : enfin il ne faut ignorer aucune des opérations de Métallurgie, dont l'application peut guider un Chymiſte, lui fournir des reſſources contre les obſtacles imprévus, augmenter ſes lumieres & aſſurer ſes ſuccès.

La bonne régie eſt ſur-tout un point eſſentiel auquel on ne ſauroit donner trop d'attention ; c'eſt preſque toujours le défaut d'économie, qui fait échouer les entrepriſes Métallurgiques : où la ſage écomonie ne regne pas, les profits ſont abſorbés en pure perte, les entrepreneurs ruinés ſe diviſent, la défiance les arme les uns contre les autres, & l'exemple de leurs déſaſtres effraie ceux qui ſeroient tentés de marcher ſur leurs traces.

Avec les connoiſſances néceſſaires & une bonne adminiſtration, il y auroit beaucoup moins de riſques & de craintes, beaucoup plus de crédit & de confiance, & l'on verroit renaître inſenſiblement un art trop négligé en France depuis pluſieurs ſiecles.

L'exemple de nos voiſins doit nous inſtruire ; les Anglois & les Écoſſois ne ſont certainement pas mieux

ſitués que nous pour exploiter des mines ; cependant le progrès qu'elles ont fait chez eux depuis le commencement de ce ſiecle, a de quoi nous ſurprendre. Nous avons fait connoître dans le premier Volume de ce Recueil, la quantité immenſe de charbon minéral que l'on y extrait annuellement des entrailles de la terre, & perſonne n'ignore que cette Nation fournit de l'étain à preſque toute l'Europe ; le plomb & le cuivre ſont devenus depuis peu d'années un produit qui excede déjà celui de l'étain, & journellement il s'établit dans ces deux Royaumes de nouvelles forges de fer ; l'alun & le vitriol leur rapportent auſſi des ſommes conſidérables.

Pourquoi la France ne ſe procureroit-elle pas les mêmes avantages ? Feu M. Trudaine pere, chargé de la partie des Mines dans l'adminiſtration qui lui étoit confiée, avoit ſenti combien leur exploitation pouvoit devenir utile au Royaume ; auſſi ce Patriote éclairé, dont la mémoire ſera toujours chere à la Nation, n'oublia-t-il rien pour faire valoir cette branche de Commerce. Il conçut d'abord le projet de former des Éleves, qui après les premieres études relatives à cet objet intéreſſant, voyageroient dans les différens Pays où ſe trouveroient les Mines les plus renommées ; il voulut qu'ils y obſervaſſent avec ſoin toutes les opérations & tous les procédés que l'on y emploie, & que, inſtruits chez l'Étranger, ils revinſſent enrichir leur Patrie des connoiſſances qu'ils y auroient acquiſes. M. Trudaine concerta ſon plan avec feu M. Hellot, à qui nous devons la traduction de l'Art Docimaſtique,

&

& du Traité des Fonderies de Schlutter; de concert avec ce Savant il prit toutes les meſures néceſſaires, & détermina le Miniſtere à faire les dépenſes indiſpenſables pour le faire réuſſir; lui-même fit le choix des premiers voyageurs ſur qui il fondoit de grandes eſpérances, & c'eſt au zele de ce grand homme pour le progrès des Sciences & du Commerce, que nous devons le Recueil de ces Voyages Métallurgiques que je donne au Public. La protection qu'un Gouvernement éclairé continue d'accorder aux Citoyens qui s'adonnent à ces travaux utiles, eſt le mobile le plus puiſſant pour encourager ce talent, & aſſure au Protecteur la gloire de faire le vrai bien de l'État.

Nous avons déjà annoncé dans la Préface du premier Volume, que le choix de M. Trudaine tomba ſur MM. Jars & Duhamel; ils commencerent en 1757 par la Saxe, la Bohême, l'Autriche & la Hongrie, & terminerent en 1759 leur tournée par le Tirol, la Styrie & la Carinthie. En l'année 1765, M. Jars fut ſeul chargé de viſiter les Mines de l'Angleterre & de l'Ecoſſe, & en 1766, j'eus le bonheur de participer à la confiance dont le Miniſtere l'avoit honoré. Nous entreprîmes enſemble le voyage du nord; nous parcourûmes toutes les Mines importantes de l'Électorat d'Hanovre, du Duché de Brunſwick, du Pays de Heſſe, du Comté de Mansfeld, de la Norwege, de la Suéde, de Liége & du Comté de Namur; nous rapportâmes auſſi de la Hollande quelques obſervations ſur pluſieurs Fabriques & Manufactures.

Compagnon d'une partie des voyages que mon

frere avoit entrepris par ordre du Gouvernement; guidé par ſes exemples, animé de ſon zele, reſté bientôt par un cruel événement, dépoſitaire de ſes Manuſcrits & de nos recherches communes, comptable à ma Patrie de ce dépôt formé pour elle, je m'occupai après ſa mort à raſſembler le fruit de ſes travaux, & de nos obſervations ſur le fer, l'acier & le charbon minéral. Elles ont rempli le premier Volume de ce Recueil publié en 1774; j'avois réſervé pour la ſeconde & troiſieme Partie, toutes celles qui concernent les autres Mines métalliques, les ſoufres, les vitriols & les ſels; chaque matiere y eſt traitée ſéparément & dans l'ordre qui ſera indiqué ci-après. Nous avons ajouté quelquefois des notes au texte, lorſqu'il nous a paru exiger plus de développement; & pour faciliter l'intelligence des Mémoirés, nous y avons joint les deſſins des machines & fourneaux dont ces Mémoires font mention.

Les connoiſſeurs ne ſeront pas ſurpris de trouver quelques répétitions dans cet Ouvrage; ils ſavent bien que lorſqu'il s'agit de décrire des procédés & des manipulations, il vaut mieux ſe répéter & paroître diffus que d'omettre les moindres détails.

Voici l'ordre des matieres traitées dans les Mémoires qui rempliſſent les deux nouveaux Volumes qu'on donne aujourd'hui au Public.

Second Volume.

Le premier peut être regardé comme une introduction à l'Art d'exploiter les Mines; ce ſont les Élémens

de la Géométrie ſouterraine, théorique & pratique, dont l'uſage eſt indiſpenſable pour la conduite & l'économie des travaux, & ſans laquelle on ne peut reconnoître la marche des filons ou veines minérales, ni déterminer leur pourſuite ſans s'expoſer à des frais inutiles; feu M. König, Auteur de ces Élémens qui les avoit enſeignés à M. Jars, s'étend ſur toutes les parties qui ſont relatives à cette Science. Après en avoir donné les définitions & celles des différentes ſortes de filons, il décrit non-ſeulement les inſtrumens qui y ſont propres, mais encore il en donne les plans & les deſſins; il paſſe enſuite à la pratique, & rapporte nombre d'exemple des opérations les plus uſitées, qui ſont plus que ſuffiſans pour opérer dans tous les cas qui peuvent ſe préſenter.

La deſcription des Mines d'or & d'argent de la Suede & du Tirol fournit la matiere du *ſecond Mémoire*, où l'on fait connoître auſſi l'origine & l'époque de leur découverte. Cette deſcription eſt intéreſſante pour la France; 1°. parce que n'ayant point de mines d'or, on ne peut y en avoir une idée que par la deſcription des Mines étrangeres.

2°. Parce que les filons des Mines d'argent qu'on décrit dans ce Mémoire, ſont d'une eſpece très-remarquable.

Le troiſieme Mémoire contient les mêmes détails ſur les Mines de la Norwege, & particuliérement ſur celles d'argent de Kongsberg très-renommées dans le nord; mais avant que de les décrire, l'Auteur donne une idée générale des autres mines de ce Royaume, il indique

l'époque de leur découverte que l'on fait remonter au XIVe ſiecle, le droit qu'elles paient au Souverain, & rapporte ce qui concerne leur exploitation; il décrit enſuite celles de Kongsberg que nous avons viſitées en l'année 1767. Leur origine, un récit hiſtorique de la maniere dont elles ont été découvertes, la forme de leur régie & de leur exploitation en différens tems, & ſucceſſivement l'état de leur adminiſtration juſqu'à préſent, compoſent la premiere Partie de ce Mémoire.

Dans la ſeconde il fait connoître les montagnes qui renferment les veines minérales, & la nature des unes & des autres; il diſtingue l'eſpece de rochers dont elles ſont compoſées, & particuliérement de ceux qui accompagnent les filons. Il obſerve que ceux qui contiennent les veines minérales ſont ferrugineux, & que celles-ci les coupent toujours en angle droit ou aigu dans leur direction; il fait une diſtinction de ces rochers ferrugineux, dont l'épaiſſeur eſt plus ou moins grande, & qu'il conſidere comme des filons principaux. M. Jars préſente pluſieurs obſervations ſur la direction & l'inclinaiſon des veines, & ſur leur produit en argent natif & autres eſpeces de minérais; il traite enſuite de l'exploitation & des procédés de la fonte.

Dans le quatrieme Mémoire qui concerne les Mines d'or & d'argent de la Hongrie, MM. Jars & Duhamel ne laiſſent rien à deſirer ſur les détails de l'exploitation, & ſur les moyens économiques que l'on emploie, tant à l'extraction des minérais qu'à l'épuiſement des eaux.

Le cinquieme Mémoire qui eſt une continuation du

précédent, détaille les différentes manieres de procéder au pilage & au lavage des minérais, & on n'oublie rien pour en faire connoître toutes les opérations ; ce Mémoire eſt terminé par une notice des Mines qu'on exploite dans les environs de Schemnitz, & de celles de Cremnitz.

Dans le ſixieme Mémoire qui eſt encore une ſuite du précédent, on y rend compte de tous les procédés que l'on ſuit pour la fonte des minérais.

Le ſeptieme concerne les mines du Pérou; ce ſont des obſervations extraites du voyage de M. Frezier à la mer du ſud, que M. Jars tenoit de feu M. Hellot, & que j'ai cru devoir placer ici pour completter ce qui regarde l'or & l'argent.

Les mines d'or, argent, cuivre, plomb & zinc de l'Électorat d'Hanovre & du Duché de Brunſwick, leur exploitation, toutes les opérations des bocards & laveries, celles des fonderies & un précis de leur adminiſtration & économie, fourniſſent la matiere des *huitieme, neuvieme & dixieme Mémoires;* l'Auteur y décrit celles qui ſont compriſes dans le haut & bas Hartz, & diſtingue les principales qui ſont très-riches & très-abondantes.

Le onzieme Mémoire a pour objet les mines de Freyberg en Saxe. Après avoir fait la diviſion des différens diſtricts que l'on diſtingue dans ſon arrondiſſement, MM. Jars & Duhamel rendent compte de celles qu'ils ont viſitées, & de toutes les autres qui y ſont compriſes. Ces recherches ſont accompagnées de la carte du pays qui détermine leur poſition; ils dé-

crivent en même tems les veines minérales, leurs variétés, leurs différences, la maniere de les exploiter, & celle de traiter les minérais pour les préparer à la fonte.

Ces dernieres opérations ſont contenues & rapportées dans le *douzieme Mémoire*, ſous le titre d'*Adminiſtration générale des Fonderies de Saxe*; c'eſt d'après ces détails qu'on peut ſe former une idée de l'économie des Mines, & de ſon importance pour le ſoutien de ces ſortes d'entrepriſes.

Le treizieme Mémoire eſt une deſcription des Mines d'argent & de cuivre du Comté de Mansfeld; elle eſt d'autant plus intéreſſante, que les filons & les minérais ſont d'une eſpece particuliere, & que l'exploitation n'eſt pas la même dans toutes : cette deſcription eſt ſuivie de celle de la fonderie la plus renommée en Allemagne pour le travail de la liquation.

Le quatorzieme Mémoire traite des Mines d'argent, de plomb, de biſmuth & de cobolt que MM. Jars & Duhamel viſiterent en 1758, dans les hautes montagnes de la Saxe & celles de la Bohême. Après avoir parlé des différentes Mines que l'on y exploite, & indiqué les procédés des fonderies, ils entrent dans les plus grands détails ſur les fabriques d'azur, ils donnent même le deſſin des fourneaux propres à fondre les mêlanges, & terminent les obſervations par la deſcription des Mines de mercure d'Ydria.

L'expérience avoit appris à M. Jars que dans l'affinage du plomb à la coupelle, les ouvriers ſans ceſſe expoſés aux vapeurs arſénicales, devenoient par la ſuite,

pour la plupart, perclus de leurs membres; l'ambition qu'il avoit d'y remédier, lui donna lieu d'imaginer un fourneau d'une nouvelle conſtruction, dont il eſt queſtion dans ce Mémoire. A la ſuite des détails de cette opération, il faut en voir l'explication & les figures.

Dans le quinzieme Mémoire, M. Jars rend compte de pluſieurs Mines de plomb d'Angleterre, parmi leſquelles il diſtingue celle de plomb à crayons; il fait encore mention d'une autre Mine du Comté de Namur, & décrit les procédés que ſuivent les Hollandois & les Anglois pour la fabrication de la céruſe, du blanc de plomb & du minium.

TROISIEME VOLUME.

LE premier Mémoire traite des Mines de cuivre & d'argent de la Hongrie, de la Bohême & du Tirol, qui ſont en partie exploitées aux frais de l'Impératrice, & des différentes opérations que l'on ſuit dans les fonderies pour extraire les métaux, avec quelques obſervations ſur les fontes, ſuivies de quelques notes, & un précis de la maniere dont on procede à la fonte des minérais de cuivre des Mines du Lyonnois.

Le deuxieme Mémoire contient de ſemblables détails, ſur les Mines de cuivre les plus remarquables de la Suede: leur origine, l'époque de leur découverte, l'eſpece des rochers, des filons & des minérais, leur exploitation, les machines qui ſervent à l'épuiſement des eaux & à l'extraction des matieres; tous ces articles y ſont diſcutés amplement. L'Auteur après avoir donné

une idée de l'adminiſtration & de l'économie de ces Mines, enſemble des priviléges dont jouiſſent les entrepreneurs, décrit la méthode de griller les minérais, leur fonte & le procédé du raffinage du cuivre, & finit par la deſcription d'une fabrique de laiton, & d'une autre de dez à coudre.

Dans le troiſieme Mémoire, M. Jars fait connoître pluſieurs Mines de cuivre & de pierre calaminaire, d'Angleterre, du Hartz & du pays de Heſſe, & rend compte de différentes fabriques de laiton, & du procédé du cuivre rouge avec la blende pour en faire du cuivre jaune.

La méthode de griller les minérais de cuivre en grande quantité, & par laquelle on en extrait en même tems la majeure partie du ſoufre qu'ils contiennent, forme l'objet du *quatrieme Mémoire*; pratique qui eſt uſitée à Goſlar pour ceux d'argent, cuivre & plomb, & que l'on ſuit avec ſuccès depuis trois années aux Mines du Lyonnois pour les minérais pauvres.

Le cinquieme Mémoire contient la deſcription d'un grand fourneau à raffiner le cuivre, que l'Auteur fit conſtruire en 1755, aux Mines du Lyonnois, & du procédé du raffinage. Ce fourneau eſt le premier & peut être le ſeul encore de cette eſpece, où l'on opere ſur une très-grande quantité & auſſi avantageuſement.

Le ſixieme Mémoire, dont M. Duhamel eſt l'Auteur, concerne une nouvelle machine à moulettes qui differe de celles qui ſont connues, principalement par la conſtruction du tambour, dont il réſulte beaucoup plus d'économie, ſoit en ménageant la puiſſance, ſoit

en

en gagnant de la viteſſe. Au moment que j'eus la communication de ce Mémoire, on travailloit aux Mines du Lyonnois à conſtruire une de ces machines, je fis changer les premieres diſpoſitions, & elle fut exécutée ſuivant la théorie de l'Auteur du Mémoire.

Le ſeptieme Mémoire a pour objet les Mines d'étain de la Saxe, de la Bohême & celles d'Angleterre. L'Auteur obſerve que les filons de ces premieres, ſont en général de l'eſpece de ceux que l'on nomme *ſtockwerck* ou maſſe minérale; & comme les minérais contiennent une grande quantité de fer, il détaille les procédés au moyen deſquels on parvient à le ſéparer, & indique ceux de la fonte. A la ſuite de cette deſcription il fait celle des Mines de Cornouailles; ces recherches ſont accompagnées de quelques réflexions particulieres ſur les filons en général, ſur la méthode d'eſſayer ces ſortes de minérais, & les moyens les plus ſimples pour les découvrir.

Le huitieme Mémoire eſt ſur les monnoies dont il explique la fabrication; il traite ſur-tout de la maniere d'allier les métaux qu'on y fait entrer.

Le neuvieme Mémoire qui a pour titre : *Obſervations métallurgiques ſur la ſéparation des métaux*, lu par M. Jars à l'Académie Royale des Sciences en l'année 1769, préſente une méthode nouvelle de faire le départ des matieres d'argent & cuivre tenant or. L'objet de l'Auteur n'eſt pas d'employer principalement les pyrites pour précipiter le fin; car il ne les propoſe que pour le départ à ſec de l'or, & il conſeille de s'en ſervir comme additions dans certains cas ſeulement.

Ses propres expériences contenues dans la premiere partie, pour la concentration de l'argent dans le cuivre, ſoit par le ſoufre du minérai, ſoit par celui des pyrites que l'on y ajoute, & tout ce que les principaux Auteurs qu'il cite en ont dit, n'ont d'autre but que d'appuyer & ſervir de baſe aux nouveaux procédés qu'il propoſe; & l'on doit eſſentiellement obſerver qu'il n'a en vue que de traiter les minérais d'argent & cuivre, qui contiennent toujours peu ou beaucoup de ſoufre, & non ceux qui ne tiennent que de l'argent, ou très-peu de cuivre; car il y a de ces derniers qui ne ſont minéraliſés que par l'arſénic, & en ce cas on fait uſage preſque par tout de la pyrite martiale.

En réfléchiſſant ſur les procédés dont M. Jars fonde la réuſſite, non-ſeulement ſur tous les principes déduits dans la ſeconde Partie de ce Mémoire, mais encore ſur la méthode des Anglois pour traiter les Mines de plomb, qu'il a exécuté lui-même en baſſe Bretagne, & qu'il a vu depuis en Angleterre, on verra que ſon objet principal eſt d'économiſer beaucoup de plomb qui ſe vitrifie, & qui va en pure perte par tous les procédés pratiqués, & connus en Europe pour la ſéparations des métaux.

Pour y parvenir, il ne cherche point à fondre les parties terreſtres, qui par la minéraliſation ſont unies aux métaux ou y ſont adhérentes; il s'écarte en cela de tout ce que les Auteurs ont fait juſqu'à préſent. Ils preſcrivent tous des flux, des fondans pour ſcorifier ces matieres réfractaires, ſans faire attention que c'eſt toujours aux dépens des métaux auxquels elles ſont

unies, puiſqu'elles ſe vitrifient ſi on leur donne un degré de chaleur plus fort qu'il n'eſt néceſſaire pour fondre les métaux; d'ailleurs par les additions on étend & l'on diviſe davantage les particules métalliques, d'où il réſulte un moindre produit.

Le fourneau de réverbere que M. Jars propoſe a donc deux objets, celui de ne donner qu'une chaleur capable de faire couler les métaux, ſans fondre les parties terreuſes, & de cette maniere les liquéfier & reſſuer en même tems; & en ſecond lieu de concentrer par la même opération une grande partie du fin, contenu dans vingt quintaux & plus de minérais, que l'on introduit dans le fourneau; deux objets principaux & des plus importans des travaux Métallurgiques.

Le dixieme Mémoire traite dans le plus grand détail de pluſieurs Mines & Fabriques d'alun, des Fabriques de ſoufre, de vitriol & d'huile de vitriol, dont il eſt très-intéreſſant de comparer les procédés, pour pouvoir en faire l'application ſi quelqu'un vouloit former de pareils établiſſemens. Ces articles ſont ſuivis de la maniere dont on purifie le camphre en Hollande.

Le onzieme Mémoire renferme de ſemblables détails ſur les mines de ſel, les ſources d'eau ſalée, l'évaporation de ces eaux pour en extraire le ſel, & la purification du ſel marin.

La fabrication de la poterie en Angleterre, celle des pipes, des briques & des tuiles en Hollande, forment l'objet du *douzieme Mémoire*. Quoique quelques-uns de ces articles ſoient déjà conſignés dans les cahiers des Arts & Métiers de l'Académie Royale des

Sciences, nous n'avons pas cru devoir les ſupprimer, parce qu'ils ſont trop intimement liés aux autres objets traités dans les autres Mémoires.

Le treizieme & dernier Mémoire eſt un extrait des Ordonnances ſur les Mines de Saxe, & celles des États de l'Impératrice, dans lequel MM. Jars & Duhamel rappellent tout ce qui ſe pratique chez l'Étranger, & en font la comparaiſon avec les Loix publiées en France ſur la même matiere; d'où il réſulte des obſervations & des réflexions, qui les conduiſent à propoſer ce qu'ils croient convenable pour mettre les Mines en valeur; & ils terminent le Mémoire par un projet d'Édit en vingt-ſept articles.

L'établiſſement d'une École de Mines, à l'imitation de celle de Freyberg, où l'on profeſſeroit toutes les Sciences utiles & néceſſaires à l'Art de la Minéralogie & de la Métallurgie; un pareil établiſſement, dis-je, réuni à tant d'autres qui immortaliſent en France, ceux qui en ont été les Inſtituteurs, ſeroit bien digne de la grandeur de notre Nation. La gloire & l'intérêt de l'État y gagneroient également.

Nous avons cru devoir terminer ce Recueil par une notice de la Juriſprudence des Mines de Saxe, du Comté de Mansfeld, & des Ordonnances qui concernent celles du Hartz; & pour completter cette partie, nous y joignons celles qui ont été rendues en Angleterre pour les Mines d'étain & de plomb. Quoique les Loix concernant les Mines ne ſoient pas parfaitement uniformes, ou ſemblables dans toutes les parties de l'Allemagne, il regne une telle union entre les diffé-

rens Conſeils de Mines, qu'ils ſe conſultent réciproquement dans les cas difficiles à réſoudre; quelquefois même relativement à la conduite des travaux ſouterrains, lorſqu'ils ſont de quelque importance.

Si l'Ouvrage que je publie aujourd'hui laiſſe encore quelque choſe à deſirer, j'oſe croire qu'il contribuera à étendre nos connoiſſances, & que des Entrepreneurs prudens & inſtruits y trouveront des méthodes ou procédés qu'ils pourront employer avec ſuccès dans leurs exploitations.

S'il eſt utile, j'aurai acquitté en le publiant, ce que je dois au Gouvernement, à ma Patrie, & à la mémoire d'un frere que je ne puis faire revivre que dans ce foible monument.

TABLE
DES MATIERES.

PREMIER MÉMOIRE, *ſervant d'introduction, Elémens de la géométrie ſouterraine, théorique & pratique,* pag. 1
PREMIERE PARTIE, SECTION PREMIERE, *des définitions de la géométrie ſouterraine, des mines & des filons en général.* ibid.
SECT. II. *Des filons, fentes & veines, & leurs denominations,* 2
SECT. III. *Des différentes ſortes de filons, de leurs directions, & de leurs chûtes,* 5
SECT. IV. *Des ouvertures ſouterraines, leurs noms & leurs uſages,* 7
SECT. V. *De quelques termes particuliers dont on ſe ſert dans la pratique de la géométrie ſouterraine,* 9
SECT. VI. *Des inſtrumens uſités dans la pratique,* 12
SECT. VII. *De l'aimant & de ſon uſage dans la géométrie ſouterraine,* 16
IIe PARTIE. SECT. I. *Des opérations les plus uſitées dans la pratique,* 18
Premier Problême. *Des dimenſions horiſontales,* ibid.
II. Problême. *Chercher par les tables des ſinus & les logarithmes, les diſtances horiſontales & la profondeur perpendiculaire des dimenſions ci-deſſus,* 21
III. Problême. *Rapporter ſur le papier les dimenſions calculées pour en former un plan,* 23
IV. Problême. *Déterminer au jour une galerie ou autres ouvrages ſouterrains, par les mêmes angles & lignes qu'on a trouvé en levant, ſans qu'il ſoit beſoin de chercher leurs étendues horiſontales,* 25
V. Problême. *Indiquer au jour l'extrémité de la même galerie par une ſeule ligne droite,* 26

VI. Problême. *Meſurer un puits oblique pour connoître la diſtance horiſontale qu'il occupe par ſa pente*, 27
VII. Problême. *Lever les galeries & les puits d'une mine de fer, ou de telle autre dont le terrain eſt ferrugineux*, 28
VIII. Problême. *Lever dans les mines de fer ſans les cercles, en ſe ſervant ſeulement du niveau & de la chaîne*, 29
IX. Problême. *Niveller de combien une ſource d'eau ou une riviere eſt plus élevée qu'un endroit donné, où l'on voudroit la conduire pour y conſtruire une machine, fonderie on un bocard*, 32
SECT. II. *De la découverte des filons & de leurs dimenſions*, 34
I. Problême. *Découvrir dans une certaine étendue de terrain les principaux filons qu'elle renferme, & en reconnoître leurs directions approchantes*, ibid.
II. Problême. *Reconnoître la direction d'un filon que l'on a rencontré & traverſé par une galerie*, 35
III. Problême. *Déterminer la direction principale d'un filon dans l'intérieur des travaux ou à la ſuperficie du terrain*, 36
IV. Problême. *Reconnoître la pente ou inclinaiſon d'un filon*, ibid.
V. Problême. *Indiquer au jour l'endroit où l'on peut trouver la tête ou l'extrémité d'un filon, lorſque ſon inclinaiſon & ſa direction ſont connues dans la profondeur*, 37
VI. Problême. *Déterminer la profondeur d'un puits où doit ſe joindre certain filon, dont la chûte & l'éloignement ſont connus*, 38
VII. Problême. *Reconnoître ſi le filon que l'on a découvert au jour, ou dans un puits ou une galerie à certaine profondeur, eſt le même que l'on a rencontré à une plus grande*, 39
VIII. Problême. *Indiquer ſur terre l'endroit où l'on peut joindre perpendiculairement la rencontre de deux filons, & déterminer à quelle profondeur ſe fait cette jonction*, 40
SECT. III. *Des percemens & de quelle maniere on rapporte ſur le*

papier le plan d'une mine, pag. 41
I. Problême. *Déterminer la profondeur d'une galerie.* ibid.
II. Problême. *Arriver par une galerie d'écoulement à un filon qui la croiſe*, 43
III. Problême. *Percer d'un puits à l'autre par la rencontre de deux galeries*, 45
IV. Problême. *Percer d'une galerie d'écoulement en montant vers un puits*, 46
V. Problême. *Compoſer le plan d'une mine avec ſon profil*, 47
Supplément de l'Arithmétique décimale, 49
SECOND MÉMOIRE. *Mines d'or & d'argent de la Suede & du Tirol*, 55
SECT. I. *Mine d'or d'Adelfors en Suede*, ibid.
SECT. II. *Diſſertation hiſtorique & minéralogique ſur la mine d'or d'Adelfors, traduite du latin*, 61
SECT. III. *Mines d'or de Saltzbourg dans le Tirol*, 78
SECT. IV. *Mines d'argent de la Suede*, 81
TROISIEME MÉMOIRE. *Sur les mines d'or, d'argent & de plomb de la Norvege, année 1767*, 90
SECT. I. *Mine d'or de Norvege*, 93
SECT. II. *Des mines d'argent de Kongsberg, leur origine, la maniere dont elles ont été dirigées & exploitées, & ſucceſſivement l'état de leur adminiſtration actuelle*, ibid.
De leur exploitation, 106
De la fonte des minérais, 113
SECT. III. *Des mines d'argent & plomb d'Iarlsberg*, 117
QUATRIEME MÉMOIRE. *Sur les mines d'or & d'argent de la Hongrie, année 1758*, 120
SECT. I. *Des mines de Schemnitz*, ibid.
SECT. II. *De l'extraction des minérais*, 134
SECT. III. *Des différentes machines employées, tant à l'extraction des minérais qu'à l'épuiſement des eaux, des étangs & des galeries*, 148

CINQUIEME

CINQUIEME MÉMOIRE. *Deſcription des bocards & des laveries de Schemnitz, des mines des environs, & de celles de Cremnitz, année* 1759, pag. 165
SECT. I. *Des laveries par gradation*, ibid.
SECT. II. *Des bocards*, 175
Amalgamation de l'or avec le mercure, 187
SECT. III. *Mines des environs de Schemnitz*, 189
SECT. IV. *Mines d'or & d'argent de Cremnitz*, 192
SIXIEME MÉMOIRE. *Sur les divers procédés que l'on emploie à Schemnitz pour la fonte des minérais d'or & d'argent, & ſur la mine d'argent d'Annaberg, année* 1758, 195
SECT. I. *Des fonderies, de la diviſion des minérais, leur eſſai, leur grillage & leur fonte*, ibid.
SECT. II. *Mine d'argent d'Annaberg dans la baſſe Autriche*, 240
SEPTIEME MÉMOIRE. *Sur les mines d'or, d'argent & de mercure du Pérou*, 245
SECT. I. *Extrait du voyage de M. Fréſier à la mer du ſud, concernant les mines*, ibid.
SECT. II. *Extrait de la conquête du Pérou ſur les mines*, 256
HUITIEME MÉMOIRE. *Sur les mines d'or, argent, cuivre & plomb du Hartz, dans l'électorat d'Hanovre & le duché de Brunſwick, année* 1766, 260
SECT. I. *Mines de Rammelsberg*, 261
SECT. II. *Mines du haut Hartz*, 271
SECT. III. *Mines d'argent de Saint-Andréasberg*, 294
SECT. IV. *Des différentes machines ſervant à l'élévation des eaux & à l'extraction des minérais*, 299
SECT. V. *Des étangs.* 303
NEUVIEME MÉMOIRE. *Sur les bocards & laveries du haut Hartz, la livraiſon des minérais aux fonderies, leur grillage, leur fonte, l'affinage du plomb & des mattes, la rèvivification de la litharge & le raffinage de l'argent*, 308
SECT. I. *Des bocards & laveries*, ibid.

SECT. II. *De la livraiſon des minérais & de leurs eſſais*, 318
SECT. III. *Du grillage & de la fonte des minérais*, 322
SECT. IV. *De l'affinage du plomb & des mattes de plomb, fonte des litharges & raffinage de l'argent*, 324
DIXIEME MÉMOIRE. *Sur l'adminiſtration & économie des mines du Hartz*, 331
ONZIEME MÉMOIRE. *Sur les mines d'argent, cuivre & plomb de Freyberg en Saxe, & de leur exploitation, année* 1757, 358
SECT. I. *Mine de* Jûng thorm hoff *dans le diſtrict de* Hohen Birckner, 359
SECT. II. *Mines de* Beſchert glück, *éloignées du centre de Freyberg de* 940 *toiſes*, 361
SECT. III. *Mine de* Séegen gottés hertzog Auguſt, *diſtante du centre de Freyberg de* 850 *toiſes*, 363
SECT. IV. *Mine du* prophete Jonas, *à* 1575 *toiſes du centre de Freyberg*, 367
SECT. V. *Mine* de Küh Schaft *ou puits de la vache, à* 250 *toiſes du centre de Freyberg*, 370
SECT. VI. *Mine de* Himmels fürſten *dans le diſtrict de* Braender, *à* 2370 *toiſes du centre de Freyberg*, 380
SECT. VII. *Mine de* Grüner Zweige *à* 2220 *toiſes du point central*, 381
SECT. VIII. *Mine de* Gélobtland *à* 2270 *toiſes de Freyberg*, 382
SECT. IX. *Mine de* Neû glück drey Eichen *& de* Donat, *l'une à* 1870 *toiſes, & l'autre à* 2420 *toiſes de Freyberg*, 383
SECT. X. *Mine du diſtrict de* Halsbrückner, 385
SECT. XI. *Mines des diſtricts les plus éloignées de Freyberg*, 392
SECT. XII. *De la maçonnerie des galeries & des puits*, 394
DOUZIEME MÉMOIRE. *Sur l'adminiſtration générale des fonderies royales de Saxe, & des opérations qui s'y font*, 398
SECT. I. *De la livraiſon & des eſſais des minérais*, ibid.
SECT. II. *Des claſſes & du paiement des minérais*, 401
SECT. III. *Des claſſes & du paiement des minérais dans les hautes montagnes de la Saxe*, 410

SECT. IV. *De la fonte des minérais*, pag. 417
SECT. V. *De la fonte riche*, 434
SECT. VI. *De l'affinage de l'argent*, 444
SECT. VII. *Du rafraîchiſſement ou révivification des litharges, cendres de coupelle imbibées, & des* abſtrichts, 449
SECT. VIII. *Du raffinage de l'argent*, 453
TREIZIEME MÉMOIRE. *Sur les mines d'argent & cuivre du comté de Mansfeld, année 1766*, 457
SECT. I. *Des mines, de leur exploitation, & de la fonte des minérais*, ibid.
SECT. II. *Fonderie de liquation de* Hettſtedt, 466
SECT. III. *De la liquation*, 473
SECT. IV. *Torréfaction ou reſſuage des pieces qui ont été liquéfiées*, 477
SECT. V. *De l'affinage du plomb pour en retirer l'argent*, 480
SECT. VI. *De la fonte des déchets de la liquation & du reſſuage, & de celle des litharges & cendres de coupelles*, 481
SECT. VII. *Du raffinage du cuivre à* Hettſtedt *& à Grünenthal*, 486
QUATORZIEME MÉMOIRE. *Sur les mines d'argent, plomb, biſmuth & cobolt des hautes montagnes de la Saxe & celles de la Bohême, avec la deſcription des fabriques d'azur, & des mines de mercure d'Ydria dans le Frioul, ſuivie du procédé du cinabre en Hollande, années* 1757, 1758, 1759 & 1766, 490
SECT. I. *Mines du diſtrict de Marienberg*, ibid.
SECT. II. *Mines du diſtrict d'Annaberg*, 492
SECT. III. *Mines du diſtrict de* Johan georgen ſtadt *en Bohême*, 494
SECT. IV. *Mines du diſtrict de* Joachimſthal, 495
SECT. V. *Du travail des bocards & des laveries à* Joachimſthal, 500
SECT. VI. *De la taxe des minérais, de quelle maniere s'en fait la livraiſon & de leur fonte*, 502
SECT. VII. *Mines du diſtrict de* Schnéeberg, *en Saxe*, 514

SECT. VIII. *Fabrique d'azur de* Joachimſthal *en Bohéme*, 516
SECT. IX. *Fabrique d'azur de* Platten *en Bohéme*, 518
SECT. X. *Fabrique d'azur de* Schnéeberg *en Saxe*, 522
SECT. XI. *Mines de mercure d'*Ydria *dans le Frioul*, 525
SECT. XII. *Procédé des Hollandois pour faire le cinabre*, 529
QUINZIEME MÉMOIRE. *Sur les mines de plomb d'Angleterre, leur fonte & l'affinage du plomb pour en extraire l'argent, celles de plomb à crayons dans le comté de Cumberland, avec la deſcription d'une mine de plomb du comté de Namur, ſuivie des procédés des Hollandois & des Anglois pour fabriquer la céruſe, le blanc de plomb & le minium, années* 1765 *&* 1766, 530
SECT. I. *Mines de plomb de* Léad-Hill *en Ecoſſe*, ibid.
SECT. II. *Mines de plomb de* Rampgil *&* Coal-Cleugh *dans les comtés de Cumberland & de Northumberland*, 536
SECT. III. *Mines de plomb du comte de Derby*, 546
SECT. IV. *De la fonte des minérais de plomb*, 549
SECT. V. *De l'affinage du plomb pour en extraire l'argent*, 551
SECT. VI. *Mine de plomb à crayons nommée* Black-Léad, 554
SECT. VII. *Mine de plomb dans le comté de Namur*, 556
SECT. VIII. *Art de fabriquer la céruſe & le blanc de plomb*, 560
SECT. IX. *Procédé des Anglois pour faire le minium*, 569
Explication des figures, 574

Fin de la Table des Matieres.

EXTRAIT DES REGISTRES DE L'ACADÉMIE,

Du 21 Avril 1779.

Mrs FOUGEROUX & MACQUER, Commiſſaires nommés par l'Académie, ayant rendu compte des IIe & IIIe Volumes *des Voyages Métallurgiques* de feu M. JARS, de l'Académie des Sciences, publiés par M. ſon frere, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne d'être imprimé ſous ſon Privilege : En foi de quoi j'ai ſigné le préſent certificat. A Paris, ce 12 Janvier 1780.

Le Marquis DE CONDORCET.

PREMIER

PREMIER MÉMOIRE (1).

ÉLÉMENS DE LA GÉOMÉTRIE SOUTERRAINE, THÉORIQUE ET PRATIQUE.

PREMIERE PARTIE.

SECTION PREMIERE.

Des définitions de la Géométrie ſouterraine, des Mines & des Filons en général.

§. I. LA Géométrie ſouterraine eſt une ſcience qui traite de l'étendue des mines, dont la théorie eſt fondée ſur la Géométrie ordinaire & qui a ſes opérations particulieres dans la pratique; on y opere également ſur les longueurs, largeurs & profondeurs; mais elle n'a pour objet que de ſimples lignes ou des dimenſions,

(1) Ces élémens ſont de feu M. König, Inſpecteur des mines de baſſe-Bretagne, qui les avoit enſeignés à M. Jars, lorſqu'il y fut envoyé comme élève.

qui par leurs différentes positions, font connoître la situation des mines ouvertes & de celles que l'on auroit intention d'ouvrir.

REMARQUE. Il n'est question dans la Géométrie souterraine que des lignes droites; les principales sont l'horisontale & la perpendiculaire; les lignes obliques, quoique très-fréquentes, ne servent souvent que pour trouver ces deux dernieres; & comme les lignes, les angles & autres figures géométriques ont ici les mêmes significations, nous n'en parlerons pas; ceux qui voudront pratiquer ces élémens, doivent en avoir une suffisante connoissance, comme de l'arithmétique & de la trigonométrie, qui dans tous les cas s'appliquent dans cette science.

§. II. Les mines sont des espaces souterrains excavés par les hommes, pour y chercher les filons qui contiennent les matieres minérales & métalliques (*).

(*) *Voyez* la Pl. I, Fig. 2, & l'explication.

REMARQUE. Nous ne rapporterons pas ici les différens sentimens sur l'origine des mines ni sur les diverses manieres de les exploiter; nous observerons seulement qu'elles sont très-anciennes: quant à leur travail, il est plus ou moins difficile en raison de la quantité d'eau qu'il y a à élever, de la dureté des rochers & des profondeurs à vaincre, ce qui dépend toujours de l'étendue & de la situation des filons; plusieurs de ceux-ci montent jusqu'à la surface de la terre, comme on peut le voir dans la même Pl. fig. 1, lettres A, B, C, D, E, F.

SECTION II.

Des filons, fentes & veines, & leur dénomination.

§. I. UN filon est une épaisseur de rocher plus ou moins large, différente de celle qui le joint, & qui le traverse tant en longueur qu'en profondeur: la Pl. I, fig. 1, désigne des filons suivant leur direction, & la fig. 2, les mêmes filons en profil suivant leur pente.

REMARQUE. C'est dans cette épaisseur de rocher où se trouve

ordinairement le minerai ; ſa largeur eſt difficile à déterminer ; dans certains endroits ; elle eſt de pluſieurs pieds comme auprès de P Q, *fig.* 1, & de LMN, *fig.* 2, de la même planche ; dans d'autres elle ſe réduit à une ſimple marque de quelques lignes.

Sa couleur eſt en général blanchâtre ; lorſqu'elle differe, c'eſt l'expérience ſeule qui peut la faire connoître ; ces changemens n'arrivent ſouvent que par la ſéparation & la réunion de pluſieurs petits filets ou veines, qui partent toujours du filon principal. Ces dérangemens ſont auſſi occaſionnés par la bonne ou mauvaiſe qualité du rocher, & c'eſt preſque une regle infaillible parmi les mineurs, de regarder un rocher ſauvage comme la perte totale du filon & du minerai : on entend ſous le nom de rocher, l'étendue des pierres qui ſe trouvent à côté du filon, & qui en ſont ſéparées.

§. II. Une fente eſt une ſimple ouverture dans la maſſe du rocher, dont la matiere eſt compacte comme celle des filons, mais qui néanmoins a comme eux ſa direction & ſa pente : les lettres V V & X Y, Pl. I, fig. 1, déſignent des fentes.

REMARQUE. Lorſque ces ſortes d'ouvertures ont une certaine largeur, environ un pied, & qu'elles contiennent des matieres ſpongieuſes, elles prennent la dénomination de fentes pourries ; ſi au contraire elles ſont étroites & compactes, on les nomme fentes ſéches, comme l'on dit fentes graſſes de celles qui ſont plus ouvertes & remplies de terre glaiſe, & fentes humides de celles par leſquelles il ſe fait une filtration d'eau.

Ces fentes ſe réuniſſent au filon, le traverſent & y cauſent du changement, ſuivant leurs bonnes ou mauvaiſes qualités, c'eſt-à-dire, qu'elles l'enrichiſſent ou l'appauvriſſent.

§. III. Les filets ou petites veines ſont des filons ſéparés du filon principal. *Voyez* L M N O & I K, fig. 2 de la premiere planche.

REMARQUE. On entend par filon principal celui auquel ſe

réuniſſent nombre de petits filons, & dont il en part d'autres qui ſe diviſent en pluſieurs branches; il a d'ailleurs une marche réglée, & quoiqu'il ſe joigne à un autre, avec lequel il ſe traîne ſouvent ſur une aſſez longue diſtance, comme auprès de L, il s'en ſépare enſuite & revient dans ſa premiere direction; c'eſt des filons principaux comme A B C D, fig. 1, que la plupart des autres tirent leur origine, auſſi ces derniers ne ſont-ils pas auſſi conſtans. Ces veines s'écartent, rejoignent & traverſent le véritable filon, comme on le voit dans la même planche près de P Q I K, fig. 1; on les nomme *déſerteurs* quand ils ſortent & ne reviennent que rarement comme M N; *accompagnans* ou *compagnons* ceux qui côtoyent le filon, tels que L V O P; *joignans* quand après une certaine diſtance de leur courſe, ils ſe réuniſſent au premier: *voyez* G O, même figure.

§. IV. On appelle une *Klûft* certaine marque ſemblable à une fente, avec cette différence que celle-ci ſe trouve à côté ou dans le filon même ſans le détruire; au lieu que le premier le coupe ſouvent totalement, & quand il perd ſon épaiſſeur de rocher comme auprès de S T, Pl. I, fig. 1, alors on dit, il ne reſte plus qu'une klûft.

§. V. La ſortie ou la tête d'un filon eſt la marque ſurperficielle A C Q, que l'on trouve d'abord en faiſant la découverte.

REMARQUE. Elle ſe voit en pluſieurs endroits en deſſous du rocher de la même largeur & qualité du filon; dans d'autres ce n'eſt qu'une terre d'une couleur différente de celle des environs, qui eſt le plus ſouvent graſſe & de couleur blanchâtre; ces indices ſe trouvent à la ſurface des rochers ou dans une certaine profondeur de la terre, qu'il faut traverſer pour arriver à la tête d'un filon: on a reconnu par expérience que le terrain propre à l'accroiſſement des végétaux juſqu'au rocher, excédoit rarement la profondeur de dix toiſes.

§. VI. Découvrir un filon ſe dit quand on le rencontre par

haſard ou par une recherche ; s'il contient du minerai ou qu'il en promette par ſes indices, on le nomme alors *filon noble*, & quand il ne produit rien, *filon ſourd*, *vil & abject.*

SECTION III.

Des différentes ſortes de filons, de leurs directions & de leurs chûtes.

§. I. On doit diſtinguer quatre ſortes de filons en les conſidérant ſuivant leurs directions principales. Filon ſeptentrional, filon méridional, filon occidental, & filon oriental. Un filon ſeptentrional eſt celui qui a ſa direction entre 12 & 3 heures: *voyez* AB, Pl. I, fig. 1. CD, même figure, eſt un filon méridional, depuis 9 juſqu'à 12 heures. Les filons qui ont leurs directions de 6 à 9 heures, ſont occidentaux, tels que EF, même figure. On les nomme orientaux quand ils l'ont de 3 à 6 heures comme GH (1). La direction d'un filon eſt le chemin qu'il fait par ſes tours & détours, ſuivant ſon étendue horiſontale AB, EF, figure 1.

REMARQUE. La direction principale d'un filon eſt une ligne droite toujours horiſontale, mais priſe de façon que les tours & détours répondent au moins par un point à ſa poſition ; la ligne ponctuée EF eſt la direction principale du même filon, comme HFG eſt celle du filon HGI.

Si l'on fait attention que les filons AB, CD, GH ſont inclinés, ainſi qu'on peut le remarquer dans le profil, fig. 2 de la même planche, qu'ils parcourent des montagnes & des vallons, & qu'ils s'éloignent par conſéquent de l'horiſon & de leurs directions principales, on verra que celles-ci ne peuvent être d'accord avec les directions communes, que lorſque les filons ſont perpendiculaires comme EF; ce qui arriveroit auſſi avec les autres s'ils ſe trou-

(1) C'eſt ſuivant la direction principale d'un filon priſe avec la bouſſole (*) qu'on le déſigne ; chacun comprend le quart du cercle, qui dans ſa circonférence eſt partagé en deux fois douze parties que l'on nomme *heures* ; chaque heure eſt encore ſubdiviſée en huit autres parties que nous nommerons *huitiemes* ; ainſi quand on trouve écrit 4, 5 heures, il ſignifie 4 heures & 5 huitiemes.

(*) *Voyez* la Pl. II, Fig. 1.

voient dans une plaine exactement horiſontale.

§. II. La chûte ou la pente d'un filon eſt une ligne perpendiculaire ou oblique priſe toujours en angle droit ſur la direction, ſuivant laquelle il deſcend vers le centre de la terre; AB, fig. 2, eſt la chûte de ce filon.

Remarque. On diſtingue pluſieurs ſortes de filons ſuivant leurs différens degrés de pente; les quatre principaux ſont, 1°. les filons droits (dits vulgairement droiteurs) qui ſont perpendiculaires ou qui n'inclinent point au-deſſous de 80 degrés, tels que EF, fig. 2; 2°. les filons inclinés qui ont leur pente, depuis 80 juſqu'à 50 degrés comme GH, même figure; 3°. les filons obliques qui inclinent entre 20 & 50 degrés comme CD, même figure; 4°. les filons plats ou communément plateurs, qui ſe trouvent par leur chûte inclinés depuis 20 degrés juſqu'à la ligne horiſontale.

Pour mieux encore diſtinguer les filons les uns des autres, ſoit par leurs directions, ſoit par leur chûte, on les diviſe en directs & indirects tombans; ainſi un filon ſeptentrional, de même que le méridional, qui tombe ou deſcend vers l'occident, eſt reconnu pour direct tombant; ceux qui ſont directs orientaux inclinent à l'occident & au nord; les occidentaux au nord ou au midi, tous les autres qui ont leur pente dans un ſens contraire ſont réputés indirects. Suivant cette regle le filon AB, fig. 10, eſt indirect, comme étant incliné à l'orient; mais les autres de la même figure, par leurs directions & leurs inclinaiſons, ſont cenſés directs tombans.

On en diſtingue encore une autre eſpece que les Allemands nomment *Stockwerek*; c'eſt une maſſe minérale formée par le mêlange ou aſſemblage confus d'un nombre de petites veines qui ſe réuniſſent en un ſeul point, & qui n'ont ni direction ni pentes réglées,

SECTION IV.

Des ouvertures ſouterraines, leurs noms & leurs uſages.

§. I. UNE tranchée eſt la premiere ouverture ſouterraine que l'on fait pour attaquer & reconnoître un filon.

Les tranchées ſe font ou en forme de puits comme les précédentes, ou en les commençant par l'ouverture d'une galerie; elles ſont d'autant plus profondes qu'il y a d'épaiſſeur de terre mouvante.

§. II. On nomme *galeries*, des ouvertures oblongues telles que WZ, figure 1, même planche, & KVZ de la 2 figure.

La galerie que nous avons regardée comme une tranchée, perd ce nom & celui de galerie par ſa continuation vers l'ouverture E. On diſtingue les galeries par des dénominations particulieres, comme galerie principale, n°. 1; galerie d'écoulement ou galerie profonde, galerie de recherche, n°. 2, qui ſert à reconnoître le filon dans une certaine diſtance; enfin des galeries obliques qui ſont pouſſées ſur des filons inclinés, comme celle du n°. 4, fig. 3.

REMARQUE. On donne communément aux galeries ſix pieds de hauteur dans œuvre, trois pieds de large dans le bas, & environ deux pieds & demi dans le haut; leur pourſuite doit être faite en obſervant d'y donner un peu de pente pour l'écoulement des eaux, dans une galerie profonde qui eſt deſtinée à écouler toutes les eaux de la mine : on compte environ 24 à 30 pouces de chûte par chaque 100 toiſes.

§. III. Les puits ſont également des ouvertures en quarré oblong, mais dans un autre ſens que celles des galeries.

REMARQUE. Les puits extérieurs ſont ces ouvertures qui partent de la ſurface de la terre, & qui tendent à ſon centre lorſqu'elles ſont perpendiculaires comme le puits &, fig. 2; elles ſont obliques quand elles ſuivent l'inclinaiſon des filons comme GH, même figure.

Un puits oblique ne ſe pratique que ſur des filons qui inclinent; les autres filons doivent être approfondis perpendiculairement, parce qu'ils ſont plus commodes & utiles à l'avancement des travaux; leurs ouvertures varient dans les dimenſions: les plus ordinaires ſont de 9 juſqu'à 12 pieds de longueur, ſur 4 à 5 pieds de largeur; ce qui dépend de l'utilité que l'on veut en retirer.

§. IV. Un puits intérieur eſt celui qui a ſon embouchure au niveau d'une galerie, comme il eſt déſigné par les lettres RS, figure 2.

Les noms des puits ſont auſſi multipliés que ceux des galeries; on dit puits d'avancement, puits de l'eau, puits des machines, puits d'air ou de reſpiration: ces dénominations ont été imaginées pour marquer l'uſage que l'on en fait.

§. V. Quand on travaille en montant par une ouverture en forme de puits irrégulier comme MNR, fig. 2, on la nomme pourſuite, ou bien ouvrage en montant.

Ces ſortes d'ouvertures ſe commencent ordinairement dans les endroits du filon où il y a du minérai; & elles ne ſe font ailleurs que dans le cas où l'on eſt obligé de percer dans un puits de bas en haut pour en faire écouler les eaux, ou pour introduire de l'air dans les ouvrages inférieurs.

§. VI. Une traverſe eſt une galerie que l'on pouſſe d'un puits ou d'une autre galerie, vers certains endroits que l'on a en vue de reconnoître à droite ou à gauche; ainſi, n°. 3, fig. 3, eſt une traverſe, par laquelle on veut arriver au filon ſeptentrional de la même figure.

Pluſieurs motifs déterminent ces ſortes d'ouvertures; c'eſt principalement pour reconnoître des veines qui peuvent être échappées du filon principal; elles ſervent auſſi à communiquer d'une galerie ou d'un puits à l'autre, ſoit pour faciliter l'ouvrage, ſoit pour introduire l'air dans les endroits où il en manque; dans ce cas on les nomme *percement*.

§. VII.

§. VII. Un percement eſt la jonction de deux ouvertures ſouterraines, telles que la galerie V vers le puits Q, celle du puits &, dans la galerie Z, & du puits K à R, pl. I, fig. 2.

Les percemens ſont fréquens dans les ouvrages des mines où ils ſont de la plus grande utilité; l'exécution en eſt plus difficile qu'on ne l'imagine d'abord, & demande une grande préciſion & exactitude dans les opérations; l'étude de la géométrie ſouterraine donne ſeule des regles certaines pour les faire juſtes, comme on le verra dans la ſeconde Partie de ce Traité: elle n'eſt pas moins préciſe dans les autres dimenſions, & elle ſeule peut donner la connoiſſance de la véritable ſituation d'une mine. Pl. I, Fig. 2

§. VIII. Un détour ſe fait dans une galerie, lorſqu'on rencontre quelques obſtacles qui en retarderoient l'avancement, tel que n°. 5 vers n°. 7, de ſorte qu'il faut paſſer par n°. 6, pour revenir à n°. 7.

Il arrive quelquefois dans la pourſuite d'une galerie que l'on rencontre de vieux travaux ou un rocher tendre, difficile à ſoutenir, & conſéquemment diſpendieux; on prévient cet inconvénient par un détour que l'on fait à droite ou à gauche; on évite par-là l'entretien des bois d'étançonnage, dont on ne doit faire uſage que le moins qu'il eſt poſſible.

SECTION V.

De quelques termes particuliers dont on ſe ſert dans la Pratique de la Géométrie ſouterraine.

§. I. Le *lien* d'un filon ſe dit de la ſéparation qu'il fait avec le rocher, ſuivant ſa direction & ſa pente, ſoit en deſſus ou en deſſous; quelques-uns le nomment *éponte*.

On la diſtingue auſſi par le toît & le mur, ſur leſquels on doit appliquer la bouſſole, & autres inſtrumens pour reconnoître la direction & la pente d'un filon.

§. II. Le *ſol* d'un puits ou d'une galerie eſt le fond, & la partie la plus baſſe ſur laquelle marchent ceux qui y entrent: ainſi D

eſt le ſol de la galerie RZ, fig. 2, les lignes paralleles de la troiſieme figure déſignent celui de pluſieurs galeries.

§. III. On nomme *chef* la partie ſupérieure d'une galerie qui la détermine & la couvre horiſontalement; R eſt le chef de la galerie Z, fig. 2.

§. IV. L'*extrémité* d'une galerie eſt l'endroit final où elle ſe trouve, non-ſeulement depuis long-tems, mais auſſi dans chaque moment lorſqu'on y travaille; Y eſt l'extrémité de la galerie ZR, fig. 2, ce qui eſt également marqué par le n°. 8 de la troiſieme figure.

Souvent on nomme de même une galerie qui eſt pouſſée ſur un filon ou à travers le rocher, pourvu qu'elle ne communique point à d'autres ou à des puits; dans ce cas, elle prend le nom de *percément*.

§. V. La charpente qui ſe poſe à l'embouchure d'un puits ſe nomme *quarrure*, & les pieces de bois jointes enſemble de 4 en 4 ſe diſent *cadres*; ſur cette charpente ſe place par deux ſimples ſoutiens ou chandeliers, un tour armé d'une manivelle à chacune de ſes extrémités, pour ſervir à extraire hors du puits les matieres; *voyez* la partie ſupérieure des puits de la ſeconde figure.

§. VI. On dit les *faces* d'un puits pour exprimer les côtés longs, & *flancs* pour déſigner les côtés étroits. Nous avons adopté ces termes parce que, lorſque l'on entre dans un puits, on a toujours une de ſes longueurs en face, & ſa largeur vis-à-vis les flancs.

On entend ſous le nom d'*étançon* certains piliers droits de la hauteur d'une galerie qui ſervent à retenir le terrein; ceux qui ſont poſés de niveau ou plus ſouvent obliquement, ſe nomment *étampes*, avec leſquels on étaie un puits ou autre ouverture. On diſtingue encore les chapeaux des étançons des galeries, & les traverſes des puits.

§. VII. Meſurer ou lever le plan d'un filon, d'une galerie, d'un puits ou autre ouverture, ſe dit lorſqu'avec le cordeau ou une chaîne, la bouſſole & le demi-cercle, on veut chercher la véritable poſition de chaque diſtance.

§. VIII. Plomber un puits ſe fait quand on ſonde & meſure ſa profondeur perpendiculaire, avec un plomb attaché à une ficelle de pluſieurs toiſes de longueur.

§. IX. La véritable étendue d'une galerie ou autre ouverture, ſuivant leurs longueurs ſe nomme *horiſontale*; les nos 1 & 5 fig. 3, déſignent la véritable étendue horiſontale de la galerie d'écoulement.

§. X. La profondeur perpendiculaire des ouvertures d'une mine, s'étend depuis la ſurperficie des montagnes juſqu'à leurs pieds, & de là au centre de la terre; ainſi le puits K K eſt la profondeur perpendiculaire de la galerie Z Y, fig. 2, priſe au bas de la montagne, en déduiſant ſa pente depuis Y à Z; de même S Q eſt celle du puits marqué par les mêmes lettres.

§. XI. La profondeur oblique eſt celle d'un filon, d'un puits, d'une galerie, & de toute ouverture qui a une pente ſenſible; la pente A B, fig. 2, eſt la profondeur oblique du filon plat.

C'eſt par cette profondeur que l'on trouve ordinairement la longueur horiſontale, & la perpendiculaire.

§. XII. *Montant* ſe dit de chaque diſtance qui s'éleve obliquement, & même perpendiculairement au-deſſus de la ligne horiſontale, qui eſt ſuppoſée au bout de chaque ligne que l'on meſure.

§. XIII. *Deſcendant* eſt une autre diſtance qui tombe obliquement au-deſſous de la ligne horiſontale.

On entend par *montant* & *deſcendant*, la partie perpendiculaire que chaque diſtance oblique a coupée par ſon extrémité, en deſſus ou en deſſous de la ligne horiſontale.

§. XIV. La ligne horiſontale eſt celle qui eſt tirée de niveau dans le profil d'une mine, par les plus hauts points des ouvertures déſignées dans le plan.

§. XV. On nomme *baſe* la ligne qui eſt également tirée de niveau dans le profil d'un mine, par le point le plus profond des ouvrages.

Remarque. Depuis une de ces lignes juſqu'à l'autre eſt com-

prise toute la profondeur d'une mine ; & quoique l'on puisse en tirer autant qu'il y a de hauteur & de profondeur notable, ces deux suffisent.

Pl. I, Fig. 1, 2. §. XVI. Le plan d'une mine contient, 1°. la position extérieure du local ; 2°. la coupe ou profil du terrain qui représente la hauteur & la profondeur perpendiculaire de tous les ouvrages ; 3°. le fol & l'étendue horisontale des mêmes ouvrages.

Remarque. Dans un semblable plan qui seroit exécuté sur une plus grande échelle, on y feroit entrer toutes les parties de détails pour servir d'éclaircissement & conduire à la meilleure exploitation ; cela est même très-important pour juger de la marche des filons, & pour éviter des dépenses qui deviendroient inutiles.

Nous croyons avoir assez donné d'explication pour l'intelligence de ces élémens, qui s'apprennent encore mieux par la pratique, à laquelle nous passerons après avoir donné la description des instrumens qui sont en usage dans la Géométrie souterraine.

Section VI

Des Instrumens usités dans la pratique de la Géométrie souterraine.

Boussole, Pl. II. §. I. Un des premiers & des principaux est la boussole ; *voyez* la figure 1 de la planche II (1).

Elle consiste en une boîte circulaire AB CD, de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre en dedans & de 5 lignes de profondeur, son rebord de 2 lignes ; elle est divisée en quatre parties égales par les lignes AB, CD qui se croisent au centre F, & qui désignent les quatre points cardinaux marqués dans le fond pas SE, OC, ME & OR ; mais de façon que l'occident se trouve à la place de l'orient (2).

(1) Cette boussole est dessinée en grandeur naturelle, de même que les autres instrumens.

(2) Les deux points cardinaux O R & O C, sont marqués dans un sens contraire ; parce que, en se servant de cet instrument, on doit toujours tourner septentrion vers l'endroit où l'on vise ; ainsi en visant au m idi, la pointe aimantée de l'aiguille tournant vers e nord, montre midi dans la boussole : en supposant donc que l'on soit dans un souterrain sans s'être orienté, on n'a qu'à regarder vers l'endroit que l'on voudra en suivant le cercle large & en tenant toujours septentrion, par exemple, vers l'orient, l'aiguille le montrera précisément.

Le cercle GHIK, fig. 2, a un peu plus de 3 lignes de largeur, & le même diametre que celui de la boîte : il eſt diviſé en deux fois douze parties égales, marquées par 1, 2, 3, &c. que l'on nomme *heures*, & celles-ci en *huitiemes* d'heures.

Ce cercle ſe place dans la boîte, de façon que la ligne AB réponde préciſément aux lignes du cercle marqué 12, 12, & 6, 6 à la ligne CD; ſur ce cercle qui eſt ſoutenu en deſſous à la hauteur de deux lignes & demie, on poſe un verre bien net qui eſt fermé par deſſus, avec un troiſieme petit cercle que l'on peut ôter & remettre à volonté.

Dans le centre de la boîte eſt une pointe ou pivot d'acier, fait en vis d'un côté, pour avoir la facilité de le retirer dans le beſoin; ſur ce pivot tourne l'aiguille, ainſi qu'il eſt marqué dans la troiſieme figure LMN, où l'on voit cette boîte ſuſpendue par deux petits anneaux OP, enchaſſés dans les cercles OPQ, qui croiſent Q & R; de ſorte que SE & ME, répondent au grand cercle ST, fig. 4; à ce cercle ſont fixés deux crochets qui ſervent à ſuſpendre la bouſſole dans la pratique.

Cet inſtrument appellé *bouſſole pendante*, demande une grande juſteſſe dans la conſtruction, & beaucoup de ſoin pour entretenir l'aiguille dans ſa force aimantée.

§. II. Le demi-cercle ABCD, pl. II, fig. 5, eſt fait d'une lame de laiton, dont l'épaiſſeur eſt marquée par EF, fig. 6; cette lame doit être auſſi mince qu'il eſt poſſible, pour qu'elle ait d'autant plus de liberté, ce qui eſt eſſentiel à la juſteſſe des opérations. Le diametre du niveau eſt de 7 pouces $\frac{1}{2}$, & la moitié de la circonférence eſt comme à l'ordinaire diviſée en 180 degrés, & chaque degré en demi & quart. Cette diviſion eſt partagée par la ligne GH en deux fois 90 degrés, qui comptent à droite & à gauche; à la partie ſupérieure du cercle ſont fixés deux crochets AC de même qu'à la bouſſole, à l'exception que ceux-ci ſont de l'épaiſſeur du cercle déſigné par EF, fig. 6; ils doivent être bien égaux, & poſés de façon que leur ligne intérieure ſoit parallele

Demi-cercle dit le niveau, Pl. III.

au diametre du cercle ; de son centre G pend un petit plomb I, attaché à un fil bien fin pour marquer les degrés.

Pour reconnoître si les crochets sont posés de niveau, l'on tendra un cordeau horisontalement ou obliquement, auquel on suspendra le demi-cercle ; on remarquera alors le degré & minute que le plomb donnera, on le retournera ensuite de l'autre côté du cordeau, en le plaçant exactement dans le même endroit ; si le plomb donne le même degré & minute, ce sera une preuve certaine de la justesse de l'instrument ; dans le cas contraire, il faut y remédier.

De la chaîne, Pl. III.

§. III. La chaîne doit être faite de fil de laiton, de la grosseur qu'on la voit representée, fig. 1 ; elle est ordinairement de six toises de longueur, mais pour avoir des lignes moins longues & opérer par conséquent avec plus de justesse, elle ne doit être que de cinq toises que l'on distingue par de petits anneaux, & la division de chaque toise qui est de dix parties, par d'autres anneaux plus petits, ainsi qu'ils sont marqués dans la même figure.

Remarque. Outre cette commune mesure, on peut en avoir une plus petite qui ne soit que d'un dixieme de toise, laquelle seroit divisée en dix autres parties, & celles-ci en dix autres encore, de maniere que la toise se trouveroit l'être en mille ; cette mesure suppléera à ce que l'on ne pourroit avoir bien juste avec la chaîne.

Cette division par dixieme de toise facilite beaucoup le calcul ; on en verra la preuve dans la pratique.

Il est encore nécessaire d'avoir une ficelle d'une soixantaine de toises de longueur pour plomber les puits, sa grosseur doit être celle d'une paille moyenne ; elle peut aussi servir au jour lorsqu'on leve la superficie, pourvu qu'il ne fasse ni vent ni pluie.

Pour attacher cette ficelle ou la chaîne, chaque fois que l'on prend une mesure, on se sert de vis de laiton qui ont un manche de bois tourné (*) ; il suffit d'en avoir une demi-douzaine.

(*) Voyez la Fig. 3.

§. IV. Le *viſeur*, fig. 2, pl. III, eſt un inſtrument auquel on ſuſpend la bouſſole & le demi-cercle, pour obſerver la ſituation des objets; il eſt conſtruit en bois de poirier ou tout autre bois dur, qui ne ſoit point ſujet à ſe tourmenter; il eſt compoſé des deux pieces A B C D, dont la plus grande a dix pouces de longueur & la petite deux & trois quarts; comme elles ſe ſurpaſſent de ½ de pouce en ſe joignant par la vis G, toute la longueur n'eſt que d'un pied ſur 9 lignes de largeur & 5 d'épaiſſeur, à l'exception du petit morceau qui eſt d'une épaiſſeur différente; ce dernier a un trou D garni de laiton où l'on fixe le viſeur avec une vis. Du viſeur.

Aux endroits E F ſe placent deux pinnules (*), de façon que la premiere ſe trouve à l'endroit F, & l'autre à celui E. Au bas de ces deux pieces & en deſſous du viſeur, s'étend par une autre vis H une corde de ſoie ou de boyau, qui ſert à ſuſpendre la bouſſole & le demi-cercle. (*) *Voyez* Fig. 3 & 4.

§. V. Ces inſtrumens que l'on ſupplée à la bouſſole, conſiſtent en deux cercles de laiton, fig. 6 & 7, pl. III, diviſés en deux fois 12 parties de même que la bouſſole, avec un diametre de 3 pouces & demi, & garnis de deux regles A B & C D fixées par une vis, mais de maniere qu'elles peuvent facilement ſe mouvoir; à la ſupérieure il y a deux autres petites vis pour l'arrêter au point que l'on veut. Inſtrumens pour lever dans les mines de fer, Pl. III.

Tous les inſtrumens que nous venons de détailler ſervent uniquement dans la pratique ſur le terrain, à l'exception de la boîte qui renferme la bouſſole, celle-ci étant abſolument néceſſaire pour tracer le plan ſur le papier; on la retire pour cet effet d'entre ſes cercles, pour la mettre dans un autre inſtrument que nous nommons *rapporteur*. Du rapporteur, Fig. 9 & 10, Pl. III.

§. VI. Les dimenſions du rapporteur ſont de 6 pouces ½ de longueur, ſur 3 ½ de largeur; dans ſon milieu eſt un petit enciſſement C D E F de 2 pouces ½ de large, ſur 5 de long, dans lequel on place la boîte de la bouſſole, de ſorte que ſa hauteur doit ſe régler ſur celle de la boîte qui y eſt fixée par la vis G, fig. 8.

Le rapporteur eſt du même diametre des cercles, & ſert à rapporter ſur le papier les angles trouvés par ces cercles.

SECTION VII.

De l'aimant & de ſon uſage dans la Géométrie ſouterraine.

§. I. L'AIMANT eſt une pierre noire & fort dure, qui ſe trouve le plus ſouvent dans les mines de fer; il ſert à aimanter un morceau de fer ou d'acier, qu'il fait tourner par une de ſes extrémités à peu près vers le pôle du nord, ce qui donne le moyen de ſe conduire avec plus de ſûreté ſur mer & ſous terre.

Pour que l'aimant ſoit bon, il doit attirer promptement le fer. Après avoir été taillé & poli, il doit être de couleur noirâtre ſans mêlange, & moins peſant qu'un autre en proportion.

Reconnoître la force d'un aimant.

§. II. Ayez une petite planche ronde bien mince & creuſée un peu vers le milieu comme une aſſiette; mettez-la ſur un vaſe aſſez large & plein d'eau, que vous placerez à l'abri du vent; vous y mettrez enſuite votre aimant qui tournera, juſqu'à ce qu'il ait trouvé ſon aſſiſe naturelle; vous obſerverez le tems de ſon mouvement, vous le retirerez après, & le remplacerez par un autre à peu près du même poids, & ſur lequel vous ferez la même obſervation; celui dont vous aurez remarqué l'action plus vive & qui ſera moins long à s'arrêter ſur l'eau, eſt reconnu pour le meilleur.

Tracer ſur un aimant la ligne méridionale.

§. III. Sur le bord du même vaſe plein d'eau, ſans le remuer & en paſſant par ſon milieu, il faut tracer la ligne méridionale que l'on peut trouver par un bon méridien, ou par la gnomonique; on mettra l'aimant avec la petite planche deſſus l'eau, de façon que, en s'arrêtant, il ſe trouve ſur la ligne marquée ſur les bords du vaſe, que l'on allonge avec un fil d'un pôle à l'autre; on remarquera enſuite l'endroit où le fil traverſe l'aimant, ce que l'on peut faire avec le fil même que l'on auroit frotté de quelques couleurs, ainſi que le pratiquent les Charpentiers pour aligner les bois. De cette maniere on aura une ligne méridionale aſſez juſte ſur l'aimant,

Si

Si l'on veut donner enſuite à cet aimant une forme cubique, on le taille ſuivant cette ligne de façon qu'en le remettant ſur l'eau, il tourne ſes faces verticales vers les quatre points cardinaux.

Trouver ſur l'aimant le point de ſa plus forte attraction.

§. IV. On a un petit morceau d'aimant de la groſſeur d'un grain de millet, ſur une table où il n'y a point de fer; peu à peu on en approche le grand aimant ſur lequel on veut avoir le point d'attraction, en préſentant le côté ſeptentrional juſqu'à ce qu'il enleve le petit morceau, & que celui-ci s'y attache; on s'aſſure du véritable point en lui donnant un mouvement en l'air; ſi alors le petit aimant ſe détache facilement, & qu'on ne l'ait pas encore trouvé, dans ce cas on le cherchera de nouveau de la même maniere, en approchant le grand aimant plus doucement.

Premiere méthode.

Ayez un aimant bien taillé en rond & ſans qu'il ſoit beſoin de chercher la ligne du nord; placez le petit aimant ſur la table, & roulez l'autre juſqu'à ce qu'il s'y attache fortement; alors il vous indiquera le plus fort point d'attraction.

Seconde méthode.

Approchez l'aimant du côté ſeptentrional d'une bouſſole dont l'aiguille eſt bien aimantée; tournez-le dans la main juſqu'à ce que vous ayez obſervé l'endroit où l'aiguille s'attache le plus; réitérez la même choſe deux ou trois fois; ſi elle s'arrête ſur le même point, vous ſerez aſſuré du véritable.

Troiſieme méthode.

Aimanter l'aiguille d'une bouſſole.

§. V. Quand on a trouvé le point de la plus forte attraction de l'aimant, on le prend dans une main & l'aiguille dans l'autre, on met cette derniere ſur le bord d'une table, on appuie & on paſſe fortement l'aimant ſur la partie que l'on veut aimanter, le long de la ligne qui marque le pôle du nord, & ayant fait avec l'aimant un petit tour en l'air aſſez loin de l'aiguille, on le rapproche; ce que l'on répete trois ou quatre fois; alors l'aiguille eſt aimantée.

Une aiguille nouvellement aimantée ne doit pas être miſe auſſi-tôt dans la bouſſole; il convient de la garder environ quinze jours dans une boîte, & dans un endroit tranquille avant de s'en ſervir, pour donner le tems à la force magnétique de ſe bien allier

avec elle : d'ailleurs en frottant l'aiguille avec l'aimant, il s'y attache ordinairement un peu de limaille ; & ces parcelles de fer tombant dans la boîte de la bouſſole, pourroient la tourmenter & y cauſer du dérangement.

SECONDE PARTIE.

SECTION PREMIERE.

Des opérations les plus uſitées dans la pratique de la Géométrie ſouterraine.

PREMIER PROBLÊME.

DES DIMENSIONS HORISONTALES.

Lever le plan d'une galerie d'écoulement ou autres dimenſions horiſontales, & indiquer au jour ſon extrémité, ainſi que les filons que l'on y a découverts.

§. I. COMMENCEZ à l'embouchure de la galerie ou à ſon extrémité ; faites-y attacher la chaîne à droite ou à gauche par des vis, à des morceaux de bois, ou à leur défaut aux étançons ou autres boiſages qui peuvent ſe trouver dans la galerie ; examinez de quelle longueur vous pourrez étendre la chaîne ſans quelle touche en aucun endroit, & l'ayant attachée aux deux bouts ſans avoir égard qu'elle ſoit entiere, vous compterez les toiſes, pieds & pouces que cette ligne vous donne.

§. II. Cherchez le milieu de cette ligne, & ſuſpendez à cet endroit le demi-cercle qui marquera le montant ou le deſcendant ; vous noterez les degrés & minutes dans vos tablettes, ainſi que les toiſes, pieds & pouces que vous avez trouvés ci-devant.

§. III. Suſpendez enſuite la bouſſole à l'une des extrémités de la chaîne, de façon que le nord ſoit toujours tourné du côté où vous allez ; quand l'aiguille eſt arrêtée, obſervez l'heure & le huitieme

qu'elle vous donne ; animez de nouveau l'aiguille en touchant la bouſſole, & pendant qu'elle ſe met en repos, examinez dans vos tablettes ſi vous avez bien noté les degrés & nombre de toiſes de votre ligne ; ſi l'aiguille s'arrête à la même heure, vous êtes ſûr de votre opération.

§. IV. Recommencez au même point qui termine votre premiere ligne, & répétez tout ce qui vient d'être dit, à chacune de celles que vous leverez.

Exemple. Soit une galerie AB (*) que l'on a relevée pour arriver au filon CD, & pour indiquer au jour où l'on eſt ſous terre, levez toute la galerie comme il a été dit ci-deſſus, en commençant à ſon embouchure A ; faites-en autant ſur la ſuperficie en partant du même point, vous trouverez dans cet exemple pour la premiere ligne, la montée d'un quart de degré ſur cinq toiſes de long, & ſa poſition de 8 heures 5 huitiemes que vous noterez comme il ſuit, ſans oublier le montant ou la hauteur du morceau de bois où l'on fixe la chaîne.

(*) Pl. IV, Fig. 1.

	M.	90	0	25		
S.	M.	0 1/4	5	00	8	5 . . .

Continuez de ſuite & remarquez tant au jour que ſous terre, les filons, les puits & autres ouvrages que vous rencontrerez en chemin ; vous noterez les premiers par leurs directions & leurs pentes, & les autres par l'étendue de leurs excavations.

§. V. Lorſqu'en meſurant la ſuperficie, vous jugerez être arrivé à peu près à l'endroit où ſe trouve l'extrémité de la galerie, vous y planterez un piquet, ce que vous obſerverez pour tous les principaux endroits que vous voudrez indiquer ; ce piquet ſe nomme *piquet perdu*, d'où l'on part pour indiquer le vrai point perpendiculaire au-deſſus de celui qui eſt ſous terre. On ne doit lever au jour que dans un beau tems, ſans aucun vent ni pluie & autres injures de l'air ; toute l'opération ci-deſſus eſt notée comme il ſuit.

Dimenſions intérieures de la galerie AB.

Lieu du monde.	*Marche & deſcente.* Degrés.	*Longueur.* Toiſ.	Diz.	*Heures & Huitiemes.*		*Ligne horiſontale.* Toi.	Diz.	Pou.	*Montant.* Toi.	Diz.	Pou.	*Deſcendant.* Toi.	Diz.	Pou.	*REMARQUES.*
	M. 90	0	25	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	
S.	M. $\frac{1}{4}$	5	0	8	5	5	0	0	0	0	2	0	0	0	Commence à l'embouchure de la galerie, ſigne ♀.
S.	M. $\frac{1}{2}$	5	0	9	1	5	0	0	0	0	4	0	0	0	
S.	M. 1	5	0	8	1	5	0	0	0	0	9	0	0	0	
S.	M. $\frac{1}{2}$	5	0	9	$2\frac{1}{2}$	5	0	0	0	0	4	0	0	0	
S.	M $\frac{1}{2}$	5	0	8	3	5	0	0	0	0	4	0	0	0	A la fin de cette chaine commence le boiſage.
S.	D. 3	5	0	9	4	4	9	9	0	0	0	0	2	6	
S.	M. $3\frac{1}{2}$	5	0	9	2	4	9	9	0	3	0	0	0	0	Au milieu de cette ligne eſt le commencement du boiſage de notre repriſe.
S.	M $1\frac{1}{2}$	0	37	9	1	2	3	7	0	0	6	0	0	0	A la fin eſt la premiere ſeparation de la galerie à main droite, qui va joindre le filon ſuivant.
S.	# $1\frac{1}{2}$	2	0	6	1	2	0	0	0	0	5	0	0	0	
S.	M. $2\frac{1}{2}$	2	87	8	1	2	8	6	0	1	2	0	0	0	Dans la premiere toiſe 6 dixiemes traverſe le premier filon ſur 12. h. Sept. ; & à la fin de cette ligne eſt une galerie à main gauche qui va le joindre.
S.	M. $3\frac{1}{2}$	1	25	6	3	1	2	4	0	0	8	0	0	0	
S.	M. $8\frac{1}{2}$	5	0	9	2	4	9	5	0	6	9	0	0	0	Au bout de cette ligne eſt la ſeconde galerie à droite, ſur un autre filon qui ſe dirige ſur 11 h. & environ à ſon milieu doit deſcendre le puits du jour.
S.	M. $2\frac{1}{2}$	2	0	8	6	2	0	0	0	0	8	0	0	0	
Mer.	D. $2\frac{1}{2}$	1	5	12	$2\frac{1}{2}$	1	5	0	0	0	0	0	1	}	
Sep.	M.	4	12	9	7	4	1	2	0	0	3	0	0	}	Ici eſt le premier ouvrage en montant.
Mer	D. $\frac{1}{4}$	2	0	12	6	2	0	0	0	0	0	0	0	1	
S	D. $1\frac{1}{4}$	1	81	10	3	1	8	1	0	0	0	0	0	4	
Mer.	M. $5\frac{1}{2}$	1	93	12	5	1	9	2	0	1	8	0	0	0	
S.		3	31	9	$6\frac{1}{2}$	3	3	1	0	0	0	0	0	0	
Mer	D. $7\frac{1}{4}$	3	0	1	7	2	9	7	0	0	0	0	4	0	Juſqu'à une veine pourrie à droite, qui s'incline au levant de 40 degres, & ſe dirige Mer. 4 h.
Mer.	M. $2\frac{1}{4}$	3	0	4	7	3	0	0	0	1	2	0	0	0	Vis-à-vis le puits ſouterrain à droite ; qui communique à la galerie inferieure.
Mer.	M. $2\frac{1}{2}$	5	0	12	$2\frac{1}{2}$	5	0	0	0	2	2	0	0	0	Dans cette ligne, la galerie rejoint le filon principal.
Mer.	M. $21\frac{1}{2}$	2	5	12	1	2	3	3	0	9	2	0	0	0	
S.		1	5	10	2	1	5	0	0	0	0	0	3	0	Juſqu'au bout de la galerie ſigne ♈, à main gauche, d'où il deſcend 3 dixiemes, juſqu'au premier ouvrage en échelon.
									3	3	3	1	1	1	
									1	1	1	0	0	0	Deſcendant.
									2	2	2	0	0	0	Deux toiſes deux dixiemes deux pouces que la galerie monte.

Digitized by Google

Dimenſions extérieures pour déterminer au jour l'extrémité actuelle de la galerie AB.

Lieu du monde.	*Montée & Deſcente.* Degrés.		*Longueur.* Toi.	Dix.	*Heures & Huitiemes.*		*Ligne horiſontale.* Toi.	Dix.	Pou.	*Montent.* Toi.	Dix.	Pou.	*Deſcendent.* Toi	Dix.	Pou	*REMARQUES.*
	M.	90	0	25	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	Commence à l'embouchure de la galerie, & continué juſqu'au ſommet de la montagne.
Mer.	D.	$\frac{1}{2}$	12	12	9	1	12	1	1	0	0	0	0	1	0	
S.	M.	$3\frac{1}{2}$	8	55	1	2	8	5	3	0	4	8	0	0	0	Cette ligne eſt encore dans l'excavation du rocher, mais au jour.
S.	M.	$7\frac{1}{2}$	8	0	3	$7\frac{1}{2}$	7	9	3	1	0	0	0	0	0	
S.	M.	$16\frac{1}{2}$	17	44	9	1	16	7	4	4	8	8	0	0	0	Près du puits de reſpiration qui repond à la galerie inférieure.
S.	M.	$13\frac{1}{2}$	13	69	11	0	13	3	0	3	2	5	0	0	0	
Mer.	M.	$11\frac{1}{2}$	13	12	12	3	12	8	4	2	6	7	0	0	0	
S.	M.	$24\frac{1}{2}$	11	31	9	7	10	3	1	4	6	4	0	0	0	Juſqu'à un piquet planté près d'une vieille ouverture en forme de galerie.
S.	M.	$15\frac{1}{2}$	10	75	7	$4\frac{1}{2}$	10	3	6	2	8	7	0	0	0	
S.	M.	$13\frac{1}{2}$	13	12	9	$7\frac{1}{2}$	13	1	1	0	4	0	0	0	0	
																Au milieu des premieres cinq toiſes eſt un vieux puits, qui communiquoit anciennement à la galerie.
Mer.	M.	$\frac{1}{2}$	16	33	12	4	16	3	2	1	4	0	0	0	0	
										20	5	8	0	1	0	Juſqu'au piquet perdu, c'eſt-à-dire à l'endroit où l'on doit indiquer l'extremité de la galerie par un point perpendiculaire.
											1	0	0	0	0	Deſcendant.
										20	4	8	0	0	0	Vingt toiſes quatre dixiemes huit pouces qu'il y a de hauteur juſqu'au piquet perdu, à la prendre depuis le ſol de la galerie à ſon embouchure.

§. VI. Lorſqu'on leve le plan d'une galerie ou autres, on n'écrit ſur des tablettes que le lieu du monde, le montant & le deſcendant avec les dégrés & minutes, les toiſes, dixiemes de toiſes & les pouces; enfin les heures & les huitiemes d'heures comme il a été déjà indiqué, ce qui comprend les ſept premieres colonnes, les neuf reſtantes ſe calculent enſuite de la maniere ſuivante.

II. PROBLÊME.

Chercher par les tables des ſinus & les logarithmes, les diſtances horiſontales, & la profondeur perpendiculaire des dimenſions ci-deſſus.

§. I. Rapportez de vos tablettes dans un livre ou cahier, ce que vous y avez noté en levant, à quoi vous ajouterez les mêmes remarques que vous avez faites ſur les travaux; commencez

par la premiere ligne, qui dans l'exemple eſt de 5 toiſes & un quart de degré de montant, & dites, ſi 100000 qui eſt le ſinus total me donne 5 toiſes, combien me donnera 436 ſinus d'un quart de degré, vous trouverez un peu plus de 3 pouces; mais pour avoir la ligne horiſontale, vous prendrez le complément de 99999, & vous aurez 4,99,95 = 5; écrivez ces deux nombres l'un dans les colonnes des diſtances horiſontales, & l'autre dans celles du montant ou du deſcendant: ſi l'on opere de même pour les autres dimenſions tant intérieures qu'extérieures, ou aura ſatisfait au problême.

§. II. Il faut obſerver que la ligne horiſontale trouvée de 4,99,95, peut paſſer pour 5 toiſes en retranchant les fractions, & en ajoutant une unité à l'entier, par la raiſon que les premiers chiffres de la fraction excédent l'un après l'autre le nombre 5, & comme dans ce calcul on ne compte pas au-delà des centiemes parties ou pouces ſuppoſés d'une toiſe, toutes les autres fractions ſont rejettées par l'addition d'une unité, lorſque le premier chiffre de la partie retranchée paſſe cinq,

Remarque. On ſuppoſe que ceux qui ſe ſerviront de ces élémens doivent être ſuffiſamment inſtruits de la géométrie ordinaire, pour être diſpenſés d'en décrire les opérations, comme d'élever une perpendiculaire, de tracer un angle, &c. Nous paſſerons auſſi ſous ſilence celles de la trigonométrie, & l'uſage des tables de ſinus que l'on emploie très-ſouvent ici, ainſi que des logarithmes pour abréger le calcul dans les grandes opérations, & pour éviter les fractions que produiſent ordinairement les ſixiemes ou huitiemes de toiſes; c'eſt par cette raiſon que nous avons introduit dans la géométrie ſouterraine, le calcul décimal que l'on trouvera par ſupplément à la ſuite de ces élémens pratiques,

III. Problême.

Rapporter ſur le papier les dimenſions calculées pour en former un plan.

§. I. Prenez pour exemple les dimenſions horiſontales du précédent problême ; étendez votre papier ſur une table de niveau & immobile, & à laquelle il n'y ait point de fer ; vous l'attacherez avec de la cire ou avec des pinces de laiton faites exprès.

§. II. Retirez de la bouſſole pendante la petite boîte qui renferme l'aiguille & placez-la dans le *rapporteur*, où vous la fixerez ; vous le tournerez ſur le papier juſqu'à ce que l'aiguille s'arrête ſur la ligne du nord que vous tracerez, dans un endroit qui ne ſera pas occupé par le plan, en paſſant le crayon contre une des faces longues de l'inſtrument ; vous marquerez le côté du nord par une fleur de lys ou par la lettre S, pour déſigner le ſeptentrion.

§. III. Pour tracer la premiere ligne du plan, vous placerez le rapporteur à une extrémité du papier, de maniere que vous ayez aſſez d'étendue pour toutes les dimenſions. Cherchez dans votre livre ou cahier, l'heure & le huitieme que la bouſſole vous a donnés pour cette premiere ligne, & vous la tracerez de la même maniere que celle du nord, & à peu près de la longueur des toiſes qu'elle contient ſuivant votre échelle ; elle ſera alors déterminée pour ſa longueur horiſontale, comme dans cet exemple où elle eſt depuis A vers E, de 5 toiſes ſeptentrionales, 8 heures 5 huitiemes. Pl. IV, Fig. 1.

§. IV. Remettez le rapporteur au point E, & n'oubliez pas de tourner toujours ſeptentrion devant vous, l'aiguille vous ayant montré l'heure ; tirez la ſeconde ligne que vous déterminerez également de ce point à un autre, par le nombre des toiſes, dixiemes, &c. qu'elle contient : cette opération ayant été continuée de ligne en ligne, depuis A juſqu'à l'extrémité B, vous aurez rapporté les dimenſions intérieures ; pour avoir les extérieures vous recommencerez au point A ou au ſigne ♀, qui vous menera

par un autre chemin vers B, & vous donnera le point F du piquet perdu.

§. V. Appliquez à ce point & à celui de l'extrémité de votre opération intérieure la face du rapporteur, & obſervez l'heure que vous montre la bouſſole, & que vous écrirez entre les deux points; elle eſt dans notre exemple de 6 heures ſeptentrionales : vous meſurerez enſuite ſur l'échelle la diſtance en droite ligne d'un point à l'autre; elle eſt ici de 1, 8, 5 (2, c'eſt-à-dire, d'une toiſe huit dixiemes & cinq pouces; vous retournerez ſur le local à l'endroit où eſt le piquet perdu, auquel vous attacherez le viſeur, & à celui-ci y ſuſpendrez la bouſſole; vous le tournerez juſqu'à ce que l'aiguille vous ait donné la même heure trouvée ſur le plan; depuis ce point meſurez la longueur de cette ligne, le nombre de toiſes, dixiemes, &c. auſſi trouvé ſur le papier; marquez leur diſtance par un autre piquet, il vous indiquera préciſément l'endroit où ſe trouve perpendiculairement l'extrémité de la galerie.

Remarque. §. I. En rapportant vos dimenſions, il faut y placer auſſi tout ce que vous avez noté en levant, & chaque partie en ſon lieu comme dans l'exemple précédent, l'endroit où la galerie a été repriſe, les deux filons qui la traverſent ſuivant leurs directions, un ouvrage en montant & un puits ſouterrain. Si l'on veut indiquer au jour quelques-uns de ces endroits, il faut planter des piquets perdus. Vous obſerverez & rapporterez également tout ce que vous aurez rencontré au jour, comme vieux travaux, maiſons, chemins, bois, prés ou champs, & pluſieurs autres remarques également utiles dans la compoſition d'un plan.

§. II. Il arrive quelquefois que la diſtance entre le piquet perdu & le vrai point, trouvée ſur le papier horiſontalement, ne peut ſe marquer ſur le terrain qu'en montant & deſcendant; alors il faut en prendre l'inclinaiſon, en attachant votre viſeur avec la bouſſole, pour tracer à volonté la ligne trouvée entre les deux piquets

piquets, qui excéderont plus ou moins la véritable, en raiſon du plus ou moins d'inclinaiſon du terrain.

A l'extrémité de cette ligne, faites planter un piquet, & attachez la chaîne à l'un & à l'autre, ſuſpendez-y le demi-cercle pour avoir ſon inclinaiſon que nous ſuppoſons de 21 degrés; cherchez, par la méthode ci-deſſus, la diſtance horiſontale ſur une longueur indifférente, par exemple, de 5 toiſes, que vous trouverez de 4,6,7 (2; dites enſuite: ſi 467 (2 horiſontal me donne 5 toiſes obliques, combien faut-il pour la diſtance horiſontale ſuppoſée de 32 (1? vous aurez 341 (2 pour votre longueur oblique, que vous meſurerez du piquet perdu à l'autre, & vous marquerez à l'extrémité de cette diſtance le vrai point qui ſe trouvera perpendiculairement au-deſſus de ce que vous voulez indiquer.

IV. Problême.

Déterminer au jour une galerie ou autres ouvrages ſouterrains, par les mêmes angles & lignes qu'on a trouvés en levant, ſans qu'il ſoit beſoin de chercher leurs étendues horiſontales.

§. I. Pour indiquer ſous terre la galerie OS (*) par le puits perpendiculaire ST, commencez à l'orifice du puits & marquez avec un plomb attaché à un cordeau dans ſon fond, le point qui eſt perpendiculaire au premier; meſurez comme il a été dit de ce dernier point, la galerie juſqu'à ſon extrémité, & notez le tout exactement. (*) Pl. VI, Fig. 3.

§. II. Remontez au jour, & tracez depuis le point pris à l'embouchure du puits tous vos angles & lignes l'un après l'autre, avec leur montant ou deſcendant, & dans le même ordre que vous les avez obſervés intérieurement; la fin de cette opération déterminera le point qui eſt perpendiculaire au-deſſus de l'extrémité de la galerie donnée, & que nous avons marqué par la lettre P.

Remarque. Si cette méthode étoit auſſi facile dans la pratique qu'elle eſt expéditive, elle ſeroit ſans contredit préférable

aux autres ; mais comme les angles & les lignes doivent se tracer au jour dans la même position qu'on les a trouvés sous terre, elle ne peut avoir lieu que sur un terrain plat, encore avec bien de la peine, étant, pour ainsi dire, impratiquable dans des pays montagneux.

V. Problême.

Indiquer au jour l'extrémité de la même galerie par une seule ligne droite.

§. I. Ce problême ne se peut, comme le précédent, pratiquer aisément que dans un terrain plat ou peu incliné.

Reprenez le dernier exemple, & cherchez par le calcul les dimensions horisontales & perpendiculaires que vous rapporterez sur le papier ; placez ensuite votre rapporteur, de façon qu'un des côtés longs touche les points SO ; observez l'heure de la bousſole que vous noterez : si ces points sont trop éloignés l'un de l'autre & que le rapporteur ne puisse les atteindre, tirez une ligne droite entre les deux, dont vous prendrez la direction.

§. II. Rendez-vous sur le local, & attachez le viseur au point que vous avez pris à l'embouchure du puits ; suspendez votre bousſole, & tournez le viseur jusqu'à ce que vous ayez l'heure marquée, suivant laquelle vous tracerez une ligne en faisant planter un piquet, vis-à-vis le rayon visuel, à peu près dans l'éloignement, où vous estimez que l'extrémité de la galerie se trouve.

Mesurez la distance horisontale, & à son extrémité plantez un piquet qui marquera le point que vous cherchez, & qui est indiqué par la lettre P.

La ligne qui vient d'être tracée étant horisontale, il la faut aussi mesurer horisontalement sur le terrain ; mais lorsque celui-ci incline, il faut avoir recours à la méthode rapportée au second article de remarque du troisieme problême.

Remarque. On se sert souvent dans la pratique d'une me-

ſure ou chaîne, dont les toiſes ſont diviſées en huit parties & celles-ci en dix, ou bien la toiſe en ſix pieds, & le pied en 12 pouces, ce qui donne des fractions dans le calcul pour les réduire en parties décimales: on trouvera ci-après deux tables qui ſerviront à cette réduction; l'uſage en eſt facile: par exemple, ſi vous n'avez que des huitiemes ou des pieds à changer, il faut les chercher dans le haut de la premiere colonne, la ſuivante vous indiquera les parties décimales; s'il y a des pouces, on les trouvera à la gauche; pour chercher enſemble les deux points, obſervez les pieds dans la ligne ſupérieure avec un doigt de la main droite, & avec un autre de la main gauche les pouces; dans la premiere colonne en deſcendant, avancez le premier en droite ligne du haut en bas, pendant que vous en approcherez horiſontalement le ſecond; l'endroit où les deux doigts ſe rencontreront ſera le nombre que vous deſirez: on fait le contraire lorſqu'on veut réduire les parties décimales en pieds & pouces.

Tables de réduction en parties décimales.

Huitiemes Pouces.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII
0	125	250	375	500	625	750	875
1	12 137	262	387	512	637	762	887
2	25	150	275	400	525	650	775	900
3	37	162	287	412	537	662	787	912
4	50	175	300	425	550	675	800	925
5	62	187	312	437	562	687	812	937
6	75	200	325	450	575	700	825	950
7	87	212	337	462	587	712	837	962
8	100	225	350	475	600	725	850	975
9	112	236	362	487	617	737	862	987

Pieds.	I.	II.	III.	IV.	V.
0	167	333	500	667	833
1	14	180	347	514	680	847
2	28	194	361	528	694	861
3	41	208	375	541	708	875
4	56	222	388	555	722	888
5	69	236	403	569	736	903
6	83	250	417	583	750	916
7	97	264	430	597	764	930
8	111	278	444	611	778	944
9	125	292	458	625	792	958
10	139	305	462	639	805	972
11	153	319	486	653	819	986

VI. PROBLÊME.

Meſurer un puits oblique pour connoître la diſtance horiſontale qu'il occupe par ſa pente.

§. I. Nous mettons ce Problême au nombre de ceux qui traitent des dimenſions horiſontales, parce qu'un puits incliné

peut être regardé comme une galerie qui monte ou deſcend beaucoup; ainſi attachez au tourniquet ou cadre du puits A B C, la chaîne à l'endroit A; examinez de quelle longueur vous pouvez faire votre ligne dans le puits, ſans qu'elle touche nulle part, par exemple, juſqu'à B, où vous l'arrêterez à quelques étançons; appliquez à cette ligne le demi-cercle & la bouſſole, & opérez comme il a été enſeigné au premier Problême.

Pl. IV, Fig. 1.

§. II. Lorſque vous avez bien obſervé & tout noté dans vos tablettes, détachez la chaîne & recommencez pour la ſeconde ligne au point où vous avez fini, ſans qu'elle touche en aucun endroit, ni jamais pour une plus grande juſteſſe qu'elle ſoit plus longue que de cinq toiſes; ce que vous continuerez juſqu'à ce que vous ſoyez arrivé au fond du puits C.

§. III. Vous calculerez les dimenſions horiſontales & perpendiculaires pour les rapporter ſur le papier; vous mettrez le rapporteur aux points A & C; obſervez l'heure de la bouſſole & meſurez la diſtance qu'il y a entre ces deux points, qui ſera l'horiſontale du puits, que produit ſur une certaine profondeur l'inclinaiſon du filon E F; retournez ſur le local & déterminez depuis A vers D, par l'heure & le nombre de toiſes trouvées, le piquet D qui indiquera le fond du puits perpendiculairement au-deſſous.

VII. Problême.

Lever les galeries & les puits d'une mine de fer ou de telle autre, dont le terrain eſt ferrugineux.

§. I. Comme dans ces opérations on ne peut ſe ſervir de la bouſſole, on lui ſubſtitue les deux cercles de laiton (*) rapportés au §. V de la VI Section.

(*) Pl. IV, Fig 5.

A travers de la galerie que vous voulez meſurer, faites aſſujettir deux morceaux de bois, éloignés l'un de l'autre de la diſtance de votre premiere ligne; vous y attacherez la chaîne & ſuſpendrez la bouſſole à l'une & à l'autre extrémité, pour reconnoître ſi l'aiguille donne toujours la même heure; ſinon vous

chercherez un troiſieme endroit de la chaîne, où le fer des environs la faſſe mieux varier; ceci n'a lieu que pour orienter les dimenſions.

§. II. Aſſujettiſſez avec des vis un des cercles ſur le morceau de bois qui eſt le plus près de l'endroit vers lequel vous meſurez, préciſément à l'extrémité de la chaîne que vous attacherez à la regle mouvante dudit cercle; alors vous le tournerez de façon que ſa regle touche la même heure & le même huitieme que vous avez trouvés par la bouſſole; vous les noterez de même que l'inclinaiſon de la ligne que vous prendrez avec le demi-cercle, dit le niveau.

§. III. Ce premier cercle étant fixé, vous tournerez avec la chaîne ſa regle mobile du côté où vous voulez meſurer, & ayant fait aſſujettir un autre morceau de bois, vous y mettrez le ſecond cercle, de façon que la chaîne ne faſſe avec les deux regles qu'une même & parfaite ligne droite; vous obſerverez l'heure & le huitieme que la regle du premier cercle indique, & vous tournerez le ſecond juſqu'à ce que ſa regle ſoit ſur la même heure, ce que vous noterez ſur vos tablettes, avec l'inclinaiſon de cette ſeconde ligne, & répéterez à chaque diſtance que vous aurez à meſurer. La fig. 5 de la pl. IV, repréſente quelques-unes de ces lignes avec les cercles.

REMARQUE. Cette méthode de lever eſt auſſi pénible qu'elle eſt ſujette à erreur, ſur-tout dans des puits fort obliques & ſur un terrain très-élevé; car les moindres dérangemens des cercles qui doivent être toujours de niveau, rendent l'opération imparfaite; il vaut mieux dans ces ſortes de cas employer la méthode de lever ſans cercles, expliquée dans le Problême ſuivant.

VIII. PROBLÊME.

Lever dans les mines de fer ſans les cercles, en ſe ſervant ſeulement du demi-cercle, autrement dit niveau, & de la chaîne.

§. I. Quoique cette façon de lever ſoit par rapport au calcul,

un peu plus longue que celle que nous venons de décrire, elle eſt plus juſte, & conſéquemment préférable.

§. II. Etendez votre chaîne ou encore mieux une ficelle, de l'endroit A juſqu'à B, pl. IV, fig. 6, comme ſi l'on devoit ſe ſervir de la bouſſole, que vous ſuſpendrez néanmoins à cette premiere ligne uniquement pour vous orienter; & ſans déranger cette ficelle, étendez-en une autre de B en C, ſuſpendez à toutes les deux le demi-cercle, & obſervez les degrés de leurs montans ou de leurs deſcendans.

§. III. Marquez de B vèrs E & vers F, deux longueurs égales auſſi grandes que vous le pourrez ſans toucher au rocher, en meſurant la ligne EF, à laquelle il ſeroit à propos de ſuſpendre le demi-cercle pour en reconnoître la pente; mais comme on ne ſauroit la fixer à ces deux points, écrivez ſeulement ſa longueur à côté des autres, alors vous aurez achevé le premier angle; du point C, prolongez vers la ficelle G que vous aurez détachée de la ligne AB, & opérez comme il a été dit, juſqu'à ce que vous ayez fini.

§. IV. Après avoir mis au net toute l'opération, commencez par l'angle ABC, à chercher les lignes horiſontales & perpendiculaires, ce que vous ferez auſſi pour les deux longueurs égales; rapportez la ligne AB ſuivant ſa diſtance horiſontale, placez-y celle de BE, qui dans cet exemple eſt de 197 (2 & BF de 199 (2; mais pour achever cet angle, il faut avoir la diſtance horiſontale de EF, que vous trouverez en faiſant attention que lorſqu'on part d'un point & que l'on fait le tour pour y revenir, quelques montans ou deſcendans qu'il y ait, ils ſeront toujours égaux; ainſi en regardant EBF, comme un triangle qui ſe ferme au point F, il eſt évident que le montant ou deſcendant de EBF, ſont égaux à ceux de EF, c'eſt-à-dire, que la diſtance perpendiculaire de EBF eſt égale à celle de EF; la premiere étant compoſée de EB & de BF, ſi toutes deux ſont montantes ou deſcendantes, leur ſomme eſt celle de EF; au lieu que ſi elles deſcendent & montent,

il faut alors ſouſtraire le plus petit du plus grand; le reſte ſera E F.

§. V. Lorſque par cette méthode vous aurez trouvé la ligne perpendiculaire, vous chercherez l'horiſontale; quarrez chacune des lignes que vous connoiſſez en les multipliant par elles-mêmes, & ôtez le quarré de la perpendiculaire, de celui de l'hypothénuſe du triangle rectangle, le reſte ſera le quarré de la baſe dont vous extrairez la racine; par exemple, celle de la ligne A B ſera de ſix toiſes, celle de B C de 5, 4 (1, E B = B F de deux, la premiere auroit monté 10 degrés, & la derniere deſcendue de 6 degrés $\frac{1}{2}$; la perpendiculaire de E B ſera de 25 (2, & celle de B F de 23 (2; par conſéquent leur différence ſera la longueur de la perpendiculaire.

35 (2 = E B.
23 (2 = B F.
12. (2 = E F.

La ligne oblique de E F a été trouvée de 335 (2; on la multiplie par elle-même, ainſi que la perpendiculaire, on ſouſtrait un quarré de l'autre, & du reſtant, on extrait la racine qui ſera la baſe.

335 (2 — E F
× 335 (2 — ligne oblique E F.
1675
1005
1005
112225 (4
144 (4
11201 (0

12 (2
12 (2
24
12
perpendiculaire 144 (4

La ligne horiſontale aura donc 335 (2, que vous porterez depuis D vers F, pour achever votre angle, en traçant près de F un petit arc de cercle que vous couperez du point E en F, par la longueur de la ligne; par le point B & celui de la ſection, tirez la ligne B F, qui finira l'angle E B F ou A B C, ce que vous répéterez d'angle en angle, juſqu'à la fin de l'opération.

Remarque. Il n'y auroit point d'opération plus juſte que celle que nous venons de décrire, ſi dans les mines on pouvoit

toujours prendre les angles aſſez aigus, pour que les ſections fuſſent plus ſenſibles; plus ils le ſont, plus exactes ſe trouvent leurs poſitions; au lieu que les angles obtus comme près de G, rendent les points de la ſection incertains.

Pour éviter cet inconvénient, il faut, autant qu'il eſt poſſible, en meſurant, fixer la chaîne ou la ficelle, tantôt à droite & tantôt à gauche de la galerie ou du puits oblique que l'on meſure; c'eſt principalement dans un puits de cette eſpece ou autres grandes ouvertures, que cette méthode a ſon mérite.

IX. Problême.

Niveller de combien une ſource d'eau ou une riviere eſt plus élevée qu'un endroit donné, où l'on voudroit la conduire pour y conſtruire une machine hydraulique, ou une fonderie, bocard, &c.

Lorſque le nivellement n'eſt que de quelques centaines de toiſes, comme de la riviere F juſqu'à l'endroit K, que l'on ne peut voir de l'un à l'autre, on ſe ſervira de la méthode ſuivante. Pl. V.

§. I. Placez auprès de la riviere F un piquet, dont la tête ſoit de niveau avec la ſurface de l'eau; le tems étant tranquille, vous meſurerez de l'un à l'autre endroit, de la même maniere qu'il a été enſeigné au premier Problême, & ſi l'on ne veut pas avoir l'éloignement & la ſituation préciſe du local, il eſt inutile de ſe ſervir de la bouſſole.

§. II. Marquez dans vos tablettes les montans ou les deſcendans des longueurs; vous les calculerez, & après avoir ſouſtrait l'un de l'autre, l'excédent ſera la hauteur du point où vous avez commencé, au-deſſus de celui où vous avez fini; s'il ne reſte rien, les deux points ſe trouvent de niveau: mais ſuppoſons que de la riviere F, il y ait juſqu'à K 5 toiſes 3 pieds 4 pouces, plus de deſcente que de montée, il ſera facile de conduire l'eau à ce dernier endroit & d'y placer une roue, ſur-tout ſi l'on conſtruiſoit une digue ſur la riviere qui ameneroit les eaux à une plus grande élévation; comme dans cet exemple de 36 (2, qui, ajou-

tés

tés aux 534 (2, donneront 57 (1, ou cinq toiſes ſept pieds.

§. III. Comptez à préſent combien il y a de diſtance de K à F; elle eſt dans l'exemple de 300 toiſes, la roue ne devant avoir que 45 (1 de diametre; vous ôterez cette hauteur de celle que vous avez trouvée par le nivellement, c'eſt-à-dire, de 57 (1; il vous reſtera pour la chûte totale du canal ou conduit 12 (1, que vous diſtribuerez de 5 en 5 toiſes, ou de chaîne en chaîne le long de ſon étendue, en diſant ſi 30 toiſes me donnent 12 (1, combien donneront les cinq? Le produit ſera 2 (1.

§. IV. Ayez enſuite deux jalons de 5 à 6 pieds de hauteur, que vous diviſerez en lignes & pouces décimales; cette diviſion doit s'élever ou deſcendre par une couliſſe, de façon qu'on puiſſe l'arrêter par une vis à telle hauteur des jalons que l'on deſire. Attachez à cette couliſſe la chaîne de maniere qu'elle ſe trouve élevée de deux pieds lorſque les jalons ſont plantés en terre; on deſcend enſuite l'une des couliſſes deux pouces plus bas que l'autre, c'eſt-à-dire, de la chûte que les 5 toiſes ont donnée.

§. V. Plantez près de la riviere un des jalons, & du côté où vous voulez meſurer, étendez votre chaîne horiſontalement en plantant l'autre jalon, qui doit être celui où la couliſſe eſt plus baſſe de deux pouces, par rapport à l'élévation de la riviere occaſionnée par la digue; ce que vous continuerez juſqu'à ce que vous ſoyez parvenu à la hauteur de 36 (2; alors vous changerez de jalon, & vous mettrez pardevant celui où la couliſſe eſt plus élevée, pendant le reſte du nivellement, en obſervant toujours que la chaîne ſoit tendue horiſontalement, & les jalons plantés perpendiculairement; les places de ces derniers doivent être marquées par de petits piquets.

Remarque. S'il arrive que vous rencontriez une montagne trop élevée, & qu'il ne ſoit pas poſſible de côtoyer par un canal; dans ce cas, le plus court ſeroit de vaincre ces obſtacles par une galerie, comme dans l'exemple de G vers H, à laquelle on donne un peu plus de pente qu'au canal extérieurement. Cette méthode

de niveller eſt très-avantageuſe pour les petites diſtances, & lorſque la chûte eſt aſſez conſidérable ; mais pour les grands nivellemens où l'on doit ménager la pente, on ſe ſervira du niveau d'eau.

SECTION II.

De la découverte des filons & de leurs dimenſions.

DANS la premiere Partie de ces Élémens, IIe Section, nous avons donné les définitions des filons & de quelle maniere on les diſtingue les uns des autres ; il nous reſte à dire comment on les découvre & on les pourſuit, tant en longueur qu'en profondeur.

PREMIER PROBLÊME.

Découvrir dans une certaine étendue de terrain les principaux filons qu'elle renferme, & en reconnoître leurs directions approchantes.

§. I. La découverte des filons a lieu principalement dans les ravins, où l'on apperçoit leur tête ou ſortie ; elle ſe fait auſſi par des tranchées, ou par des puits & galeries ou autres ouvrages déjà pratiqués ; quelques-uns encore ont recours à la baguette divinatoire, à laquelle nous n'ajoutons aucune foi.

§. II. Prenons pour exemple le plan de la mine (*) où les filons ont été découverts par pluſieurs tentatives & ouvrages ſuivis ; pour en connoître la direction ſur la ſuperficie, on fera planter des piquets dans l'alignement des endroits où ils paroiſſent : cette direction ſera ſeulement approchante, parce que ſi l'on opere ſur un terrain inégal & que le filon incline, on ne peut avoir la véritable ; il faut employer d'autres méthodes que nous enſeignerons ci-après.

(*) Pl. VI, Fig. 1.

§. III. Il y a encore pluſieurs autres moyens de découvrir les filons : les ſources, l'eſpece des herbes, les arbres & la nature du ſol qui ſe trouvent ſur la ſurface de la terre & près des filons, ſont encore des indices qui réuſſiſſent ſouvent ; mais ils ſont trop géné-

raux pour pouvoir les appliquer avec certitude à des cas particuliers : nous les paſſerons ſous ſilence, ceux que nous avons donnés étant ſuffiſans pour rapporter dans un plan les directions des principaux filons ; où il faut encore obſerver que pour opérer avec préciſion, on doit bien remarquer les points des ſections où ils ſe croiſent, comme dans notre exemple les points E F, K L M, &c. par leſquels on paſſe de la direction d'un filon à l'autre, pour avoir la véritable poſition qu'ils ont entr'eux ; quelquefois auſſi on trace une ligne droite comme Z Y, placée de façon qu'elle traverſe tous les filons que l'on ſoupçonne être dans un terrain ; on rapporte cette ligne ſuivant l'heure de la bouſſole, de la même maniere que la direction d'un filon, & des points V X, T S, R Q où elles le coupent, on part pour déterminer ſa vraie poſition.

II. Problême.

Reconnoître la direction d'un filon que l'on a rencontré & traverſé par une galerie.

§. I. Soit la galerie N O par laquelle on a découvert le filon 1, 2 (*) ; appliquez votre chaîne à droite & à gauche, & à l'endroit où il paroît le mieux réglé, faites-la tenir horiſontalement autant bien qu'il ſoit poſſible, & ſuſpendez-y votre bouſſole de façon que la ligne du ſud au nord, ſoit parallele avec la direction du filon, l'aiguille indiquera la véritable qui eſt ici de 11 à 5 heures. (*) Pl. VI, Fig. 1.

§. II. Lorſqu'on veut avoir la direction d'un filon ſur lequel on a avancé par une galerie, il faut chercher l'endroit de ſon penchant qui eſt le mieux réglé, ſur la plus grande longueur qu'il ſera poſſible d'atteindre avec votre chaîne, que vous appliquerez également de niveau le long de l'inclinaiſon, & à laquelle vous choiſirez un endroit où vous pourrez ſuſpendre votre bouſſole ſans qu'elle touche au rocher ; alors l'aiguille vous montrera auſſi la direction.

III. Problème.

Déterminer la direction principale d'un filon dans l'intérieur des travaux, ou à la superficie des terrains.

§. I. Comme les filons par leurs directions apparentes, s'éloignent souvent de plusieurs toises, à la droite ou à la gauche de leur vraie direction; on doit la chercher dans la galerie qui les suit s'ils sont perpendiculaires, en prenant le plus de points que l'on peut faire entrer dans une ligne droite; ce sera la principale.

§. II. Mais s'il arrive que le filon incline comme celui de FG (*), & que la galerie par laquelle il a été découvert monte ou descende, alors la direction apparente s'éloigne d'autant plus de la véritable, en raison de l'inclinaison.

(*) Pl. VI, Fig. 2.

§. III. L'un étant dans notre exemple de 47 degrés du couchant au levant, & le montant supposé de 125 (2, depuis F jusqu'à G, & regardant l'inclinaison du filon comme une ligne oblique, qui rapporteroit une toise, deux pieds & cinq pouces de profondeur perpendiculaire; pour avoir sa distance horisontale, on dira: si le sinus de 47 degrés donne 125 (2, combien donnera son complément? Vous aurez 118 (2, que vous porterez de G en H, & ce point vous indiquera l'endroit où doit passer la direction, qui alors étant horisontale, sera la véritable.

Remarque. Ce qui vient d'être dit peut aussi s'appliquer à des terrains inégaux, pour déterminer la direction des filons, surtout lorsque ces premiers sont très-inclinés, en les considérant comme des galeries qui montent ou descendent; de sorte qu'en cherchant par la méthode ci-dessus, la direction horisontale que donne leur hauteur ou profondeur, on aura le vrai point par où elle passe.

IV. Problème.

Reconnoître la pente ou inclinaison d'un filon.

§. I. Lorsque le filon est excavé, faites tenir la chaîne en haut

& en bas de ſon toît ou de ſon penchant. S'il eſt encore dans ſon entier, vous l'appliquerez au mur; à cette chaîne ainſi étendue vous ſuſpendrez le demi-cercle & la ferez varier; l'endroit où vous obſerverez le plus d'inclinaiſon ſera le véritable.

§. II. Cherchez la direction du filon ſuivant le ſecond Problême de cette Section; ajoutez à l'heure trouvée ſix autres heures, lorſque le premier nombre ne ſurpaſſe pas le ſixieme, autrement il faut ſouſtraire ce même nombre de ſix heures, & vous noterez ce qui reſtera; faites encore étendre & tenir votre chaîne le long de l'inclinaiſon du filon; ſuſpendez-y la bouſſole, & ſi l'aiguille vous donne l'heure que vous avez notée, la chaîne ſe trouve bien placée; ſi on ne la rencontre pas d'abord, on changera une des extrémités de la chaîne, juſqu'à ce qu'on ait la même heure.

REMARQUE. Par l'une ou l'autre de ces deux méthodes également bonnes ſuivant les cas, on peut reconnoître toutes ſortes d'inclinaiſons, ſoit des filons principaux ou d'autres moins conſidérables, en quelque endroit que le filon ſe trouve à découvert ſous terre ou au jour; mais il faut toujours en opérant choiſir un endroit du penchant ou du couchant, qui ſoit, s'il ſe peut, également uni le long de la chaîne, & le plus approchant de la véritable inclinaiſon.

V. PROBLÊME.

Indiquer au jour l'endroit où l'on peut trouver la tête ou l'extrémité d'un filon, lorſque ſon inclinaiſon & ſa direction ſont connues dans la profondeur.

§. I. Soit la chûte du filon AB, pl. VI, fig. 3, qui eſt de 54 degrés que vous aurez reconnu par la galerie CD à l'endroit E, en deſcendant par le puits F, qui eſt perpendiculaire à la galerie horiſontale. Pl. VI, Fig. 3.

Meſurez la profondeur du puits juſqu'à C qui eſt ici de 76 (1, & prenez la longueur de la galerie, juſqu'au filon que vous trouverez de 74 (1; vous direz: ſi le ſinus de 54 degrés me donne

76 (1, combien me donnera le ſinus du complément? Vous aurez pour la ligne X, Z, 552 (2, qui, ajoutés à CE, donnera 1292 (2 pour celle E,Z,X, que vous meſurerez de A à X horiſontalement, ſi le terrain l'eſt; autrement,

§. II. Attachez le viſeur au point F, & obſervez avec le demi-cercle la pente de E en A qui eſt de 10 degrés 15 minutes, ou un quart de degré pour l'angle F, celui de X étant égal à 54 degrés, inclinaiſon du filon : additionnez ces deux angles; leur ſomme ſouſtraite de 180 degrés, donnera 115 pour l'angle A, dont le complément 64 deg. 15 min. eſt à la ligne XF, comme 54 degrés l'eſt à FA, que vous trouverez par les ſinus de 116 (1, diſtance que vous déterminerez du puits F au point A, qui ſera la tête du filon.

REMARQUE. Ces diſtances, ainſi que les ſuivantes, doivent toujours s'aligner du point d'où elles partent, vers celui qu'elles indiquent en angle droit à la direction du filon; par exemple, celle du filon dont il s'agit étant 3 heures 7 huitiemes & demi, la ligne aura ſa poſition ſur 9 heures 7 huitiemes & demi, qui eſt auſſi celle du plan vertical de la coupe ou profil des filons.

Pour avoir plus de certitude de la rencontre d'un filon ſur la ſurperficie de la terre où ils montent rarement, on s'éloigne d'environ une toiſe, du point marqué vers le penchant du filon, comme de A en Y, & l'on fait approfondir perpendiculairement; mais il ne faut pas trop s'éloigner, ſur-tout lorſque les filons ne ſont pas beaucoup inclinés, étant toujours plus avantageux de les ſuivre dans leur inclinaiſon, puiſqu'en même tems on en retire du minerai qui en paie les frais, que d'être dans le cas de le rejoindre en traverſant le rocher; travail plus long & plus diſpendieux.

VI. PROBLÊME.

Déterminer la profondeur d'un puits où doit ſe joindre certain filon, dont la chûte & l'éloignement ſont connus.

Pl. VI, Fig. 3. §. I. Soit le filon AB de l'exemple précédent, même planche,

que l'on veut joindre dans la profondeur par le puits FC, ſuppoſé perpendiculaire; la ligne XZF étant horiſontale, & ſa longueur de 1292 (2, vous aurez un triangle rectangle dont la chûte du filon fait l'hypothénuſe; connoiſſant d'ailleurs l'angle X égal à l'angle F de 54 degrés, & celui DF droit, le troiſieme ſera auſſi connu & ſe trouvera de 36 degrés; on aura donc deux méthodes de calculer la profondeur du puits; en diſant

§. II. Si le ſinus de l'angle B de 36 degrés, donne la ligne XF de 1292 (2, combien donnera celui de X de 54 degrés? On aura 1778 (2; ou bien, comme le ſinus total eſt à la ligne XF, ainſi la tangente de 36 degrés eſt à la profondeur cherchée qui égale 1778 (2.

REMARQUE. Lorſque pour réſoudre ce Problême, il n'y a point de triangle rectangle qui ſoit équilatéral, iſocèle ou ſcalène comme ABF, même exemple, la méthode par les ſinus eſt la ſeule dont on peut ſe ſervir pour déterminer la profondeur du puits F, C, B.

Pour que cette opération ou autres du même genre ſoient juſtes, il faut ſuppoſer que les filons gardent toujours la même chûte ou inclinaiſon; autrement on n'aura qu'à peu près ce qu'on cherche, quelquefois auſſi on en ſera fort éloigné; car il arrive que les filons changent totalement de pente, leur toît devient le mur tandis que d'autres très-obliques deviennent perpendiculaires.

VII. PROBLÊME.

Reconnoître ſi le filon que l'on a découvert au jour, ou dans un puits ou une galerie à certaine profondeur, eſt le même que l'on a rencontré à une plus grande.

§. I. Prenons pour exemple dans la précédente figure le filon ST qui incline de 43 degrés, découvert en premier lieu par la galerie CD, & enſuite par le puits FC à l'endroit V; cherchez la longueur de la ligne CS qui eſt ici de 905 (2; meſurez auſſi du point C juſqu'à V où l'on a rencontré le filon, la profondeur du puits que vous trouverez de 84 (1,

§. II. Dites alors, ſi le ſinus de l'angle V de 47 degrés donne la ligne CS de 905 (2, combien donnera le ſinus de S de 43 degrés? Vous aurez 843 (2 pour la profondeur de CV, qui étant égale ou approchante à celle que vous aviez trouvée en meſurant, prouve ſuffiſamment que c'eſt le même filon.

§. III. Si le même filon ou un autre, avoit été découvert par deux différentes galeries, comme par celles de SC & QR, il faudroit d'abord reconnoître ſa chûte & ſa direction aux deux endroits. Meſurez du point S par les galeries & puits juſqu'à Q, cherchez la profondeur perpendiculaire entre ces deux points, vous rapporterez le tout ſur le papier, & prendrez la diſtance horiſontale entre les deux directions; ſi alors le ſinus de la chûte du filon vous donne, d'une part, la même profondeur ou approchante, & que de l'autre ſon complément vous donne la diſtance horiſontale, vous êtes aſſuré que c'eſt le même filon, pourvu toutefois qu'il n'y en ait pas d'autre près de celui-ci, qui ait une égale inclinaiſon & direction.

VIII. PROBLÊME.

Indiquer ſur terre l'endroit où l'on peut joindre perpendiculairement la rencontre de deux filons, & déterminer à quelle profondeur ſe fait cette jonction.

§. I. Meſurez la diſtance ou l'intervalle PA des deux filons que vous trouverez ſuppoſé de 29 (1; cherchez enſuite les angles PAR & APR, de même que l'angle R: vous aurez pour le premier 115 degrés 415 minutes; pour le ſecond 53 degrés 15 minutes, & pour le troiſieme 11 degrés.

Les filons E, B, S, T ſe croiſant en R, on veut ſavoir à quelle diſtance du puits F on doit en commencer un autre pour tomber perpendiculairement ſur R, & de quelle profondeur il doit être; dites,

§. II. Le ſinus de 11 degrés eſt à 29 (1, diſtance PA, comme le ſinus de 53 degrés 15 minutes, eſt à la diſtance AR que vous trouverez de 1218 (2.

L'angle

L'angle FAR se trouvant, en ôtant PAR de 180 deg., & celui en M ou son opposé au sommet ANR; en ôtant 10 degrés 15 min. de 90 deg., vous aurez pour l'un 64 deg. 15 min., & pour l'autre 79 deg. 45 min.; retranchant leur somme de 180 deg., il vous restera 36 deg. pour l'angle ARN; vous direz donc,

§. III. Le sinus de 79 deg. 45 min. est à la ligne AR de 1218 (2, comme le sinus de 36 deg. est à AN, qui se trouvera de 727 (2; ôtant cette ligne de AF, on aura 433 (2 pour la distance de E à N.

On trouvera également la profondeur perpendiculaire de NR, en disant: le sinus de 79 degrés 45 minutes est à la même ligne AR, comme le sinus de 64 degrés 45 minutes est à NR, qui sera de 1115 (2.

REMARQUE. On pourroit également résoudre ce Problême par le triangle SER, dont les angles sont connus, ainsi que la ligne SE par la galerie CD; alors il faudroit avoir la distance EN ou CL de EC; mais pour avoir la profondeur NR, il faut ajouter à RL, CF; en cherchant & retranchant la petite distance MN de cette longueur, le reste donnera au juste NR.

La même opération peut également s'appliquer dans la recherche du point T, où les deux filons PRT & IKT se rencontrent, puisque leur chûte & la distance PAI par F ou de S à K sont connus, comme on le voit par la figure.

SECTION III.

Des percemens & de quelle manière on rapporte sur le papier le plan d'une mine.

PREMIER PROBLÊME.

Déterminer la profondeur d'une galerie.

LES percemens dans la géométrie souterraine sont très-fréquens, de la plus grande conséquence & demandent beaucoup

de précision dans les opérations, la moindre petite faute peut y porter un grand préjudice ; il faut donc avoir la plus scrupuleuse attention en opérant, tant pour les distances horisontales que pour celles qui sont perpendiculaires : nous allons donner trois Problèmes, par lesquels on pourra résoudre tous les cas de ce genre qui peuvent se présenter, après toutefois que nous aurons enseigné la maniere de déterminer les hauteurs ou profondeurs perpendiculaires d'un point donné à un autre point.

(*) Pl. VII, Fig. 2.

§. I. Soit par exemple la galerie A B (*), entre le fond de laquelle est le point C ; on voudroit savoir au juste la profondeur perpendiculaire : commencez à mesurer à son embouchure A, ou à son extrémité B.

§. II. Si vous commencez par A & que vous mesuriez jusqu'à B, vous noterez en premier lieu la hauteur du morceau de planche ou de l'étançon où vous aurez attaché la chaîne, jusqu'au point où elle sera fixée, qui est ici de 2 ; (2.

Continuez l'opération jusqu'au point B, en marquant exactement le montant & le descendant de votre ligne ; & parvenu au point d'où vous voulez déterminer la profondeur, vous écrirez la descente perpendiculaire, depuis votre point d'attache jusqu'au sol de la galerie.

§. III. Recommencez au premier point A, en notant encore le montant du morceau de bois ; mesurez ensuite en montant par dessus le terrain jusqu'au point C, & de là en descendant dans le puits au point D. Si l'on vouloit en même tems connoître la distance qu'il y auroit à percer entre B & D ; achevez l'opération, calculez & rapportez chaque article dans sa colonne ; reconnoissez le montant de la galerie A B ou son descendant, si le premier point a été près de B ; vous trouverez l'un ou l'autre en soustrayant le descendant du montant, ou le montant du descendant ; dans notre exemple la galerie monte 35 (2.

§. IV. Si l'on ne cherche que la profondeur perpendiculaire de C E, il suffira de soustraire le montant ci-dessus de celui du

point A vers C qui eſt de 20 (0 ; vous aurez 1961 (2. Mais pour ſavoir la diſtance qu'il y a à percer perpendiculairement, du point D juſqu'à la galerie, ou pour mieux dire de D à F, vous prendrez le montant du point A au point E, qui eſt de 32 (1, auquel vous ajouterez la diſtance de C à D de 158 (1, qui avec 32 (1 fait 19 (0 ; déduiſez alors cette ſomme de 22 (0 pour le montant A C, le produit ſera de 1 (0, que l'on aura à percer perpendiculairement, ſans avoir égard à l'obliquité dont nous parlerons ci-après.

Remarque. On trouvera le même produit en ôtant ſéparément le montant AF, & le deſcendant CD de la montée DAE; le premier devient deſcendant, comme nous l'avons déjà remarqué, en commençant au point F; cette façon d'opérer eſt auſſi plus naturelle, car alors vous ôtez le deſcendant du montant, le reſte DF en D eſt montant.

C'eſt par cette méthode que l'on détermine toutes les hauteurs & profondeurs perpendiculaires, d'un endroit à l'autre, non-ſeulement dans les percemens, mais encore pour la formation du profil d'un plan d'une mine, comme on peut le voir par cet exemple, où les autres profondeurs ſe trouvent également marquées.

II. Problême.

Arriver par une galerie d'écoulement à un filon qui la croiſe.

On veut joindre par la galerie AB le filon CD (*), pour reconnoître s'il deſcend juſqu'à la profondeur de ladite galerie, & s'il contient du minerai, de même que pour en écouler les eaux.

(*) Pl. VII, Fig. 1.

§. I. Levez ladite galerie par la méthode que nous avons enſeignée, & meſurez au jour depuis A, en paſſant aux environs de B, juſqu'à la direction ſupérieure du filon CD, que nous ſuppoſons découvert à l'endroit E, & prenez ſa direction & ſa chûte.

§. II. Rapportez ſur le papier toutes vos dimenſions, & calculez la profondeur perpendiculaire de G en H, *fig.* 2, vous trouverez

184 (1, & ſa chûte ou inclinaiſon étant de 79 degrés, vous direz,

§. III. Si le ſinus de 79 degrés me donne 184 (1, combien me donnera ſon complément; le réſultat ſera de 368 (2, que vous porterez ſur le plan E, perpendiculairement ſur C D vers F, où vous tirerez la direction inférieure ou parallele du filon, que vous joindrez par la galerie, en ſuivant la direction A B G, ou par le plus court chemin de B en H; l'une & l'autre diſtance de l'extrémité de la galerie, ſe meſurant ſur la même échelle du plan, vous aurez à percer juſqu'au filon, pour le premier 10 (& pour le ſecond 95 (1.

Remarque. §. I. Dès que la galerie par laquelle on veut joindre un filon, eſt avancée ſur un autre comme dans cet exemple, on ſuit ordinairement le même juſqu'à la rencontre du premier, à moins que les directions ne ſe croiſent obliquement, & qu'il y ait encore beaucoup de chemin à faire, à peu près dans le ſens que le filon L K traverſe celui de A B, & qu'au lieu d'aller du point A vers B, juſqu'à la jonction L de ces deux filons, on peut du même point commencer la galerie, & marcher en angle droit à la direction du filon I K, vers le point I, qui eſt le plus court chemin entre tous ceux qui vont du point A au dernier filon.

§. II. Pour la jonction du filon M N, la même raiſon pourroit faire préférer le chemin par la galerie L K, à celui de L B, d'autant mieux que la rencontre de deux filons, dont l'un eſt plus apparent que l'autre, efface ordinairement le plus foible; de maniere qu'il vaut toujours mieux chercher le plus fort, par la direction que tient le moindre, pourvu que celle-ci ne s'en éloigne pas par ſes tours & détours, & que l'on y trouve l'avantage d'avancer beaucoup plus en ſuivant le filon qu'à travers le rocher, & l'eſpérance de rencontrer quelques roignons de minerai, qui puiſſent dédommager en partie des frais.

III. Problême.

Percer d'un puits à l'autre par la rencontre de deux galeries, que l'on pouſſe l'une contre l'autre.

Il arrive très-ſouvent que par le manque d'air dans certaine ſaiſon, on ne peut plus continuer l'approfondiſſement d'un puits ou autres ouvrages ſouterrains qui n'ont qu'une ouverture à la ſuperficie de la terre, comme le puits I de la 2e fig. pl. VII. Pl. VII, Fig. 2.

Le meilleur moyen eſt de communiquer par un percement à un autre puits pour faire circuler l'air.

§. I. Soit le puits C avec ſa galerie K que l'on voudroit communiquer avec celle L, pour introduire de l'air au puits I; commencez à meſurer par l'extrémité d'une des galeries, & même de K par C, vers I juſqu'à L, tant en longueur que profondeur; rapportez enſuite après le calcul toutes vos dimenſions horiſontales, ſur le plan de la 1ere figure repréſenté par la galerie G F & O P; vous trouverez qu'il y aura du point P à F 121 (1 ſur par l'alignement de ſept. 2 heures 3 huitiemes, que vous ferez ſuivre les mineurs, en viſitant ſouvent l'ouvrage. Fig. 1.

Remarque. Le percement dont nous venons de parler ſe fait preſque toujours de niveau, parce que l'on n'eſt pas gêné pour l'ouverture des galeries que l'on fait à telle hauteur que l'on veut; on les commence ordinairement, de façon que leurs ſols & leurs têtes ſe répondent horiſontalement vis-à-vis l'un de l'autre, & on les continue de même juſqu'à leur rencontre, à moins qu'il ne s'y trouve beaucoup d'eau: dans ce cas, on leur donne un peu de pente que l'on reprend enſuite, lorſqu'il convient d'écouler l'eau d'un ſeul côté.

Il n'y a au reſte dans ces ſortes de percemens d'autre difficulté que celle d'éviter ſoigneuſement, que les mineurs ne s'écartent à droite & à gauche, ce qui n'arrive gueres ſi l'on viſite ſouvent l'ouvrage, & ſi l'on vérifie la direction qu'ils doivent ſuivre, ſurtout dans les endroits où il y a un filon qui guide les ouvriers.

IV. Problême.

Percer d'une galerie d'écoulement en montant vers un puits ou autre ouvrage.

Nous voici à un des Problêmes qui demande le plus de précision & de précautions, & qui a lieu le plus souvent dans la pratique, où il s'agit de percer de la galerie A B (*) en montant juſqu'au puits O Q, que l'on ne peut plus approfondir, ſoit par l'abondance des eaux ou par le manque d'air.

(*) Pl. VII, Fig. 1.

§. I. Commencez à meſurer de Q vers O l'obliquité du puits, & de là par deſſus le terrain à l'embouchure de la galerie A, où vous entrerez & continuerez juſqu'à peu près vis-à-vis le fond du puits; ici c'eſt l'endroit R que vous ferez marquer ſur le rocher ou ſur le boiſage, par une ligne arbitraire.

§. II. Rapportez votre opération ſur le papier, & examinez ſi la ligne R Q eſt préciſément en angle droit; ſi elle ne l'eſt pas, vous la mettrez ſur la direction du filon ou de la galerie, en changeant de ſigne à l'endroit R, & meſurez avec votre échelle de Q en R, ſachez auſſi combien il reſte de profondeur perpendiculaire, entre les points F & D, *fig.* 2, qui eſt dans notre exemple de 1 (0, & de 28 (1 pour la ligne Q R.

§. III. Si, pour trouver la diſtance oblique qu'il y a encore à percer, vous voulez n'opérer que méchaniquement, formez avec une plus grande échelle le triangle rectangle Z Y X, *fig.* 3, dont Z Y eſt la baſe de la ligne horiſontale R Q de 28 (1, & Y X la perpendiculaire de D F trouvée d'une toiſe; l'hypothénuſe Z X ſera la diſtance oblique que vous cherchez: mais pour opérer avec plus de préciſion, multipliez chacune de ces deux premieres lignes par elles-mêmes, additionnez leur produit, & de la ſomme vous extrairez la racine quarrée qui vous donnera 207 (2 pour la longueur, que vous ferez ſuivre en montant ſur la direction de la ligne Q R, qui eſt ici ſur ſept 8 heures 4 huitiemes.

Remarque. §. I. Si le puits étoit en partie rempli d'eau, il

feroit dangereux d'y percer plutôt que l'on ne l'auroit prévu; on conçoit de reste le danger où seroient les ouvriers qui se trouveroient surpris par l'écoulement subit & rapide des eaux. On évite cet inconvénient, en procédant une seconde & même une troisieme fois à cette opération, pour peu qu'on se défie de la premiere: d'un autre côté, lorsqu'il ne reste plus qu'une toise plus ou moins à percer, on fait sonder avec un long fleuret cette distance pour reconnoître si l'on a bien opéré, autrement on avance encore de quelques pieds, en sondant à droite & à gauche pour éviter les surprises qui ne sont pas à craindre, lorsqu'on a mesuré avec exactitude.

§. II. Il est plus facile de faire ce percement lorsque l'on approfondit le puits, sur le même filon que l'on a suivi par la galerie; de sorte qu'en connoissant les distances horisontales & perpendiculaires, on n'a qu'à suivre la direction: c'est pour faire connoître toutes ces difficultés qu'on a donné l'exemple précédent, en perçant d'un filon à l'autre à travers les rochers, par le chemin Q R.

V. Problême.

Composer le plan d'une mine avec son profil.

Le plan d'une mine est d'autant plus important, que souvent on y a recours pour l'avancement des travaux; il est même indispensable pour se reconnoître & pour pouvoir mieux les diriger; la marche des filons qu'il indique sert de guide, & détermine les ouvrages à suivre par le plus court chemin, avec le moins de frais possible.

La majeure partie de ce qui a été enseigné ci-dessus sur la pratique de la Géométrie souterraine, peut entrer dans la composition d'un plan qui ne se forme que par les opérations qui ont été détaillées; quelque petites qu'elles soient, il est toujours bon de les tracer sur le papier dès qu'il s'agit des lignes & des angles.

§. I. On prendra une feuille de papier un peu grande, & à sa partie supérieure on placera le plan avec les remarques que l'on a

faites dans l'opération. On formera le plan en rapportant toutes les dimenſions horiſontales que l'on aura trouvées par le calcul ; la figure 1.re de la planche VII, en donnera un exemple, pouvant être regardée comme un plan horiſontal, auquel on ajoute ſon profil qui ſe trace ordinairement au-deſſous, & que l'on coupe toujours ſuivant la ligne qui montre ou fait paroître le plus d'ouvrages ſouterrains, & découvre la plupart des filons par leur inclinaiſon ; pour cet effet,

Pl. VII.

Pl. VII, Fig. 2. §. II. A une diſtance raiſonnable de la ligne du plan, vous en tirerez une autre qui lui ſoit parallele, & qui paſſant par le plus haut point du terrain coupé, repréſente l'horiſon du plan relativement au profil.

§. III. Enſuite des principaux points du plan, vous abaiſſerez ſur cette ligne horiſontale, des perpendiculaires que vous prolongerez en deſſous, & y rapporterez la profondeur dont chaque puits, auquel répond la perpendiculaire, s'éloigne de l'horiſontale. Le plus éloigné vous déterminera l'endroit où il faut faire paſſer la baſe de tous les ouvrages paralleles à la ligne horiſontale ; de ſorte que toute la profondeur d'une mine eſt compriſe entre ces deux lignes.

§. IV. Le plan d'une mine peut être accompagné d'un léger deſſin qui repréſente l'extérieur des environs, de façon à ne pas maſquer les ouvrages intérieurs, que l'on marque toujours par de plus fortes lignes pour les diſtinguer ; on y donne même des couleurs à peu près comme l'on deſſine les payſages & les plans des fortifications.

§. V. Faites répondre le profil au payſage, galeries & puits marqués dans le plan, en figurant l'élévation du terrain qui étant coupé, repréſentera en détail les ouvrages intérieurs que vous relèverez par des couleurs qui correſpondront à celles du plan, en donnant auſſi une teinte rouge ſur toute la coupe : deſſinez enſuite une bouſſole & tracez une échelle ; elles doivent être communes au plan & au profil ; enfin les placer chacune dans l'endroit où il convient.

§. VI.

§. VI. Quelques-uns ſont en uſage d'écrire ſur le plan & le profil toutes les remarques, comme la direction & la chûte des filons, la profondeur des puits, &c. mais pour éviter la confuſion, il ſuffit de déſigner les principales ouvertures & leurs ouvrages, par des lettres alphabétiques qui correſpondront à celles de l'explication qui ſera miſe dans un des côtés, & où l'on écrira tout ce que l'on aura obſervé ſur chaque partie, ainſi que le jour & l'année que ce plan a été fait.

REMARQUE. Il y a encore pluſieurs petites obſervations à faire que la pratique enſeigne, & dont la majeure partie eſt répandue dans ce Traité, comme par exemple, de noter en levant les galeries, puits, &c. qui répondent à l'endroit que l'on meſure, de marquer la direction & la chûte des filons & veines qui traverſent.

Lorſque l'on opere dans les longues galeries, il convient de laiſſer à chaque 50 ou 60 toiſes, des marques dans le rocher ou ſur les bois d'étançonnages, leſquelles vous rapporterez ſur le papier avec les mêmes ſignes, pour avoir de diſtance en diſtance des points fixes, d'où l'on puiſſe partir pour faire d'autres opérations ſans être obligé de recommencer au premier point.

SUPPLÉMENT

DE L'ARITHMÉTIQUE DÉCIMALE.

L'ARITHMÉTIQUE décimale eſt une ſcience qui enſeigne à compter en fraction par dix.

Les Géometres & principalement ceux d'Allemagne, ſe ſervent de cette méthode de calculer par dix, en diviſant leur toiſe, perche, &c. en dix parties égales que l'on pourroit nommer pieds, dixiemes ou primes ; ces derniers diviſés encore en pouces, centiemes ou ſecondes ; & celles-ci en lignes, milliemes ou tierces, & ainſi de ſuite à l'infini.

Ces différentes fractions s'écrivent l'une après l'autre, comme les chiffres ordinaires qui les précedent, en diſtinguant ceux-ci par

une virgule, & un autre petit chiffre appellé *caractere*, qui annonce par le nombre de ſes unités combien il y en a dans la fraction.

Premier exemple. 3 toiſes 5 pieds ou dixiemes, 6 pouces ou centiemes, 4 lignes ou milliemes s'écrivent ainſi, 3564 (3; cette façon de noter les fractions n'a lieu que pour les longueurs, mais lorſqu'elles expriment des ſuperficies ou des meſures cubes, il faut toujours deux ou trois chiffres pour une ſeule dimenſion qui eſt exprimée par ces fractions.

Second exemple. 5 toiſes quarrées, plus 10 pieds quarrés qui ſont le dixieme de la toiſe, & 25 pouces quarrés s'écrivent comme il ſuit, 5.1025 (4□. De même 8 toiſes, 100 pieds & 150 pouces cubes, s'expriment ainſi 8.100150 (6c; ce qui eſt facile à comprendre en ſe rappellant que chaque toiſe diviſée par dix, donne à ſon quarré 100 pieds ou dixiemes de toiſes quarrées; un de ces pieds encore diviſé par dix, contient 100 pouces quarrés, & ainſi de ſuite; au lieu qu'une toiſe cube doit, ſuivant cette même méthode, faire 1000 pieds cubes, & le pied 1000 pouces, &c. d'où il ſuit qu'il faut deux chiffres pour chaque fraction des meſures quarrées, & trois pour les cubes; car s'ils excédoient ce nombre, ils feroient un entier de la fraction ou de l'entier qui les précede; ce qui prouve l'avantage de cette maniere de calculer, parce qu'on n'opere que ſur les nombres entiers, comme il va être expliqué.

PREMIER PROBLÊME.

Additionner un nombre entier & ſes fractions, avec d'autres nombres de même eſpece.

§. I. Écrivez les nombres que vous avez à additionner, les uns ſous les autres; ſavoir, les entiers ſous les entiers & les fractions ſous les fractions; commencez par la plus petite, en opérant comme ſur des nombres entiers, & finiſſez par ces derniers s'il y en a.

§. II. Obſervez quel eſt le plus grand caractere qui exprime les fractions que vous retrancherez de la ſomme, en comptant

de la droite à la gauche, autant de chiffres que ce caractere a d'unités.

Exemple.

Dimenſions de longueurs.	*Dimenſions quarrées.*	*Dimenſions cubiques.*
32568 (3	46304 (4 □	13216 (3 C
8104 (3	1502 (2	1200413 (6
1675 (2	93712 (4	27105901 (6
280156 (4		
854376 (4	290216 (4 □	41522314 (6 C

Il faut obſerver que le caractere des dimenſions quarrées ſe diſtingue par un □, & celui des cubes par un C, pour ne pas les confondre avec celles des longueurs ſimples.

II. Problême.

Souſtraire un plus petit nombre & ſes fractions, d'un plus grand avec de ſemblables fractions.

Placez le plus grand nombre le premier & le plus petit deſſous, que vous exprimerez par leur caractere, dans le même ordre que dans l'addition; opérez enſuite comme dans la ſouſtraction ordinaire, & du reſte retranchez de la droite à la gauche autant de chiffres que le plus grand caractere a d'unités.

Exemple.

Dimenſions de longueurs.	*Dimenſions quarrées.*	*Dimenſions cubiques.*
36,5104 (4	26,3576 (4 □	45,019 ... (3 C
15,806 . (3	5,9031 (4	19.786324 (6
20,7044 (4	20.4545 (4	25,232676 (6

A l'addition auſſi bien qu'à la ſouſtraction, on n'ajoute ou ne retranche jamais les longueurs des quarrés, ni ces derniers des dimenſions, parce que chaque eſpece doit être jointe ou ôtée de ſon eſpece, afin que la ſomme qui reſte ſoit auſſi de la même; il en eſt autrement dans la multiplication & la diviſion.

III. Problême.

Multiplier une dimenſion décimale par une autre ſemblable.

Lorſque des longueurs ſe multiplient par des longueurs, il en réſulte des ſuperficies ou un nombre quarré, & des cubes en multipliant des quarrés par des longueurs.

Mettez indifféremment un nombre ſous l'autre avec ſon caractere, en multipliant à l'ordinaire, & du produit qui en réſultera vous retrancherez autant de chiffres qu'il y a d'unités dans les deux caracteres pris enſemble.

Exemple.

Longueurs par longueurs ou largeurs.	*Longueurs par un quarré.*	*Le quarré par la longueur ou profondeur.*
356 (2	51204 (4 □	253104 (4 □
812 (2	16 (0	103 (2
712		
356	307224 (4 c	759312
2848	51204 (	2531040
289072 (4 □	819264 (4 c	26069712 (6 c

Pour bien entendre cette maniere de multiplier, on n'a qu'à tracer ſur le papier un quarré ou un cube, ſuivant les dimenſions multipliées; mais la meſure d'un cube ſera encore plus facile à concevoir, en formant un cube dont chaque face ſera diviſée, par exemple, en 3 pieds ou dixiemes de longueurs, & enſuite taillée par toutes ces diviſions, on aura 27 petits morceaux qui ſont autant de dixiemes cubiques.

IV. Problême.

Diviſer un nombre avec des fractions décimales par un autre nombre décimal.

§. I. La diviſion ſe fait comme à l'ordinaire, où le nombre à diviſer doit toujours être plus grand que le diviſeur, & s'il arrive que celui-ci quoique plus petit, ait un plus grand nombre de fractions, on ajoute à l'autre autant de zéros & d'unités à ſon caractere, qu'il y en a dans celui du diviſeur.

§. II. Ecrivez ce dernier ſous le premier, & commencez la diviſion de la gauche à la droite ; s'il ne reſte rien, ôtez le caractere du diviſeur de celui du nombre à diviſer, le produit exprimera le caractere du quotient.

§. III. Mais ſi après la premiere diviſion il reſte quelque choſe, on ajoute au nombre à diviſer pluſieurs zéros, & le même nombre d'unités à ſon caractere ; on continue la diviſion juſqu'à ce qu'il ne reſte plus rien, ou que les parties deviennent ſi petites qu'elles ne puiſſent plus être comptées.

EXEMPLE.

Longueur 1152 (2 □ { 48 (1 larg. | 8832 (3 ^c { 12 (1
Largeur 190 { 24 (1 | 470 { 736 (2
0 | 00

AUTRE.

563 (2 □ { 70 (1, il reſte 3.
00 (3 { 8 (1, que l'on diviſera en ajoutant des zéros,

5630000 (6 □ { 70375 (4
0000000 { 8 (1

N'ayant eu beſoin dans cette diviſion que de trois zéros, il faut diminuer le caractere 6 d'une unité, puiſque nous nous ſommes ſervis de 4 & du 5 qui vient ; ôtez celui du diviſeur 1, vous aurez le caractere du quotient de 4, ainſi vous ne retrancherez que quatre chiffres de la droite à la gauche.

§. IV. Lorſque vous diviſez des quarrés par longueurs, il en réſulte au quotient des longueurs ou lignes ; de même qu'en diviſant un cube par ſon quarré, le quotient eſt ſa hauteur & profondeur.

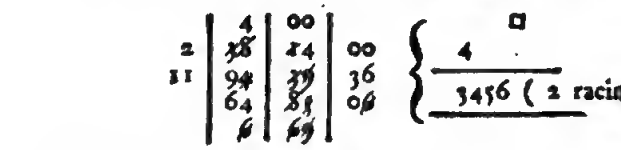
V. PROBLÊME.

De l'extraction de la racine quarrée.

Il n'y a ici d'autre différence de l'extraction ordinaire, que de

diviſer le nombre ou la quantité de chiffres qui expriment la fraction par deux, où le quotient marquera combien il doit y avoir d'unités au caractere de la racine.

EXEMPLE.



VI. ET DERNIER PROBLÊME.

De l'extraction de la racine cube.

Cette extraction ſe fait à l'ordinaire, mais au lieu de diviſer le caractere du nombre cube dont on veut extraire la racine par deux, on le diviſe par trois, pour avoir au quotient le caractere de la racine.

EXEMPLE.

190,410,480 (6

125 575 (2 racine

65,410

60,193

5217,480

4916,375

301,105 reſte.

Si l'on veut avoir la racine cube du reſtant 301,105, il faut ajouter trois zéros pour chaque fraction, & continuer l'extraction auſſi loin que l'on voudra; ce qui ſe pratique auſſi à l'égard de l'augmentation des zéros, lorſqu'il manque quelques chiffres à remplir la derniere fraction, dans le nombre dont on veut extraire la racine.

SECOND MÉMOIRE.

MINES D'OR ET D'ARGENT DE LA SUEDE ET DU TIROL.

SECTION PREMIERE.

Mine d'or d'Adelfors dans la Paroiſſe d'Alshéda, Province de Smoland en Suede.

Par MM. JARS, année 1767.

§. I. DEPUIS environ 30 années que s'eſt faite la découverte de cette mine (1), elle a été exploitée ſans interruption aux frais de la Couronne, quoique ſon produit ait ſuffi à peine pour en payer les dépenſes ; c'eſt pourquoi dans la derniere Diete, il fut queſtion de l'abandonner ; elle mérite néanmoins de nouvelles avances pour en étendre l'exploitation, car il en réſulte toujours un bien réel pour l'État, & quoique l'entrepriſe n'en ſoit pas profitable, on a toujours l'eſpérance qu'elle le deviendra : on ne fait monter ſon produit annuel, quant à préſent, qu'à 12 marcs d'or, mais il y a lieu de croire qu'il augmentera avec le tems, & au dire du Directeur qu'on le pouſſera juſqu'à cent marcs & même au-delà.

Situation de cette mine & diſpoſition des filons.

§. II. La montagne qui renferme cette mine peut être regardée comme moyenne, ſur-tout ſi l'on compare ſa hauteur à celle de ſes voiſines qui l'environnent ; elle eſt expoſée au nord-oueſt dans l'endroit où l'on a exploité deux filons paralleles, diſtans l'un de l'autre d'environ 150 toiſes, dont la direction du nord-eſt au ſud-oueſt, eſt preſque parallele à celle du vallon, & qui inclinent de

(1) *Voyez* ci-après, Section II, la diſſertation hiſtorique ſur la découverte de cette mine, par ſieur Colliander.

30 à 40 degrés de la ligne horiſontale, du côté du ſud-eſt; on n'exploite actuellement de ces deux filons que le ſupérieur, celui qui eſt près du vallon eſt entiérement ſuſpendu.

Nature des rochers & des filons.

§. III. Les rochers qui compoſent la montagne, ſont de la nature du ſchiſte, dont les lits ont une poſition preſque perpendiculaire, & une direction contraire à celle des filons, de ſorte que ceux-ci ne portent du minerai qu'autant qu'ils coupent les premiers en angle droit.

Ces filons ſont ſujets à être dérangés dans leur direction, c'eſt-à-dire, que ce que les Allemands nomment *klûft* ou fente, les jette preſque en angle droit, du côté du toît ou de celui du mur, à quelques pieds d'éloignement, même juſqu'à 5, 6 & 7 toiſes; on ſait à ne pas s'y tromper ſi le filon eſt dans le toît ou le mur, par conſéquent ſi l'on fait attention à cette fente qui n'a point d'épaiſſeur & qui n'eſt proprement qu'une trace du filon, on ne s'amuſera pas à le chercher en ſuivant cette trace, l'on s'expoſeroit à faire des ouvrages inutiles & même à le maſquer, puiſque dans cette direction on ſuivroit les lits du rocher, où bientôt la trace ne pourroit plus ſe diſtinguer, ce qui eſt arrivé dans le commencement de cette exploitation; mais l'expérience a appris que le plus ſûr moyen, étoit d'avancer la galerie & d'y faire une traverſe en angle droit, du côté où la trace a indiqué que devoit être le filon.

Eſpece des minerais.

§. IV. Le minerai que produit ce filon eſt une pyrite martiale aurifere, les Chymiſtes Suédois regardent l'or qui y eſt contenu, comme minéraliſé par le ſoufre, par l'intermede du fer.

Cette pyrite eſt ordinairement adhérente à un quartz gras ou *felt-quartz*, dont quelques morceaux laiſſent appercevoir de l'or natif; nous en avons même vu & rapporté quelques échantillons qui ſont aujourd'hui très-rares, puiſque tout ce que l'on extrait eſt tranſporté au bocard, & que l'on n'en fait aucun choix.

Le filon en général eſt fort étroit, car la pyrite & le quartz enſemble n'ont que quelques pouces de largeur & rarement un pied; le

le ſurplus eſt un ſchiſte mêlé de quartz, & ſur-tout d'une argille durcie que les Suédois nomment *Horn-Schieffer* ou *Schiſte corné*, dans lequel on remarque des grains de pyrite aurifere, de ſorte qu'on ne compte que ſur environ deux pieds pour la largeur totale du filon; pluſieurs Chymiſtes nous ont aſſuré que la pyrite pure tient $\frac{1}{2}$ juſqu'à 2 loths par quintal, mais que l'on ne fait fond que ſur cette premiere teneur.

Ce que la pyrite tient en or.

§. V. Cette mine eſt la ſeule dans la Suede, qui ſoit exploitée comme celles de France & d'Allemagne, par petits puits, galeries & autres travaux ſouterrains; c'eſt auſſi la ſeule où les filons ſoient ſi étroits: on y forme des ouvrages en échelons, des ſtroſſes, des caſtes, &c. & elle coûte peu de bois d'étançonnage; la profondeur de cette mine eſt de 50 à 60 toiſes, & l'étendue des travaux n'eſt pas conſidérable (*).

(*) *Voyez* le profil de cette mine, Pl. VIII.

§. VI. Quoique les filons ne fourniſſent pas une grande quantité d'eau, les frais qu'elle coûte à élever ne ſont pas en raiſon du produit; il étoit donc important d'appliquer les moyens de les diminuer: c'eſt pourquoi il a été entrepris depuis pluſieurs années, dans l'endroit le plus bas, une galerie qui écoulera les eaux de 30 toiſes de profondeur, & dont la longueur ſera de 180 toiſes: elle en a actuellement 110 de faites; & quoiqu'elle ſoit travaillée des deux côtés même à prix fait, cet ouvrage ne peut aller bien vîte par la néceſſité où l'on eſt de faire du feu contre le rocher pour l'attendrir, & que par cette raiſon l'ouvrier ne peut y travailler de ſuite: pour avancer une toiſe dans la galerie qui a 8 pieds de hauteur, ſur 3 à 4 de largeur, on brûle 8 à 10 cordes de bois de pin (1); on y a déjà approfondi deux puits d'air qui ſont d'autant plus néceſſaires, qu'il en faut un grand courant pour faire brûler le bois (2).

Galerie d'écoulement.

§. VII. On a conſtruit ſur cette mine deux machines à mou-

Machines.

(1) La corde de bois eſt de 83 pieds cubes, pied de roi.

(2) Cette méthode de préparer & d'allumer les bûchers contre le rocher, eſt décrite dans le Mémoire.

lettes, dont l'une ſert à élever les eaux, & l'autre à l'extraction des minérais; à cette premiere qui fait mouvoir les pompes, on a adapté un tirant, qui à l'aide d'une barre de fer ſemblable à celle d'un moulin à ſcie qui fait avancer la piece de bois, & qui eſt miſe en mouvement par un varlet, fait agir une roue dentée & un rouet qui engrenne dans un autre, & ainſi de ſuite pour faire tourner l'aiguille d'un cadran placé extérieurement; c'eſt ſur l'indication des heures marquées ſur le cadran, que ſont payés les maîtres des chevaux qui font aller la machine auxquels l'on donne tant par heure.

§. VIII. C'eſt ordinairement pendant l'hiver que ſe fait le tranſport des minérais au bocard, éloigné d'une demi-lieue, ſur des traîneaux.

Le bocard & les tables à laver ſans toiles nous ont paru d'une mauvaiſe conſtruction & peu avantageuſes; les grilles où paſſe le minérai au ſortir des pilons ſont ſi mal faites, que l'on en apperçoit ſur les tables d'auſſi gros que des pois & des lentilles, mêlé avec le fin, d'où il eſt impoſſible que la ſéparation puiſſe ſe bien faire: on nous a montré qu'en pouſſant un peu loin le dernier lavage du minérai, on pouvoit en ſéparer un peu d'or maſſif.

Comme ce bocard ne ſuffit pas, à beaucoup, près pour piler toutes les matieres extraites des filons, au lieu de ſuivre ce qui eſt exécuté ailleurs, on a imaginé une conſtruction nouvelle de bocard, dont le ſuccès paroît bien douteux, quoique l'on croie avoir beaucoup perfectionné. Pour ſe procurer un cours d'eau on a conſtruit un canal aſſez diſpendieux de 400 toiſes de longueur, qui n'amene que 2 pieds & demi à 3 pieds de chûte, qui pouvoit être plus conſidérable, ſi on en eût formé la priſe d'eau plus loin; la roue eſt à aîles dans leſquelles on a pratiqué des eſpeces de caiſſes, pour élever l'eau néceſſaire aux pilons & aux laveries. Son diametre de 26 pieds (1) & ſon arbre a été doublé de façon qu'il en a 8 ou 9; ſa circonférence eſt armée de 11 man-

Nouveau Bocard.

(1) Le pied de Suede égale 22 pouces pied de roi.

tonnets qui font élever 42 petits pilons très-légers; comme ils n'ont que 4 à 5 pouces au plus de levée, ils feront certainement un effet bien moindre, que nous ne croyons pas être ſuffiſant pour pulvériſer le minérai qui ne fera que s'arrondir ſans eux, & dont la ſurface ſe détachera comme une farine; c'eſt du moins ce qu'il nous a paru en les voyant travailler.

On n'a point mis de grille, mais à une certaine hauteur on a ménagé des canaux de communication avec une grande caiſſe, qui elle-même en a du côté oppoſé, pour ſe décharger dans des caiſſes allemandes, ſuſpendues ſur des chaînes pour être miſes en mouvement, de la même maniere que les tables de répercuſſion uſitées en Saxe & en Hongrie (*). L'intention eſt que, au ſortir du bocard, le minérai ſe lave tout de ſuite, & de diminuer par-là beaucoup de main-d'œuvre; mais on n'a pas fait attention que les différentes groſſeurs du minérai pilé, n'auront pas le tems de ſe ſéparer, & que l'on riſquera d'envoyer à la riviere le plus fin.

(*) *Voyez* la Pl. XXI, Fig. 1, 2, 3.

§. IX. La fonte des minérais ſe fait dans un fourneau courbe, à peu près ſemblable à ceux dont on ſe ſert aux mines de cuivre de Fahlun; on y pratique de même un grand baſſin dans l'intérieur, & la percée ſe fait dans un des murs de côté. Comme rarement la fonte a lieu par le manque de minérai lavé, nous n'avons pu y voir opérer; ce que nous allons rapporter du procédé eſt d'après le détail que nous en a fait le Directeur. Fonte des minérais d'or.

Le *ſchlick* ou minérai lavé, qui tient environ demi-loth par quintal, eſt fondu avec partie égale de mattes provenant du travail de l'imbibation, qui ont été rôties 5 & 6 fois; elles ſervent de flux & d'addition quelconque; on n'y ajoute pas même des ſcories, mais celles que l'on obtient de cette fonte ſont miſes à part pour être fondues avec une pyrite qui ne contient point d'or: il nous paroîtroit plus convenable de les fondre avec du *ſchlick* aurifere le plus pauvre, puiſqu'il eſt lui-même une pyrite; mais dans ce cas, il faudroit le moins laver, c'eſt-à-dire, le rendre par le lavage moins riche en or; ce ſeroit au reſte une expérience à faire.

Ces mattes grillées cinq à ſix fois, lorſqu'elles ne tiennent pas au-deſſus d'un demi-loth d'or par quintal, ſont fondues comme ci-deſſus à partie égale avec le *ſchlick*, & tiennent lieu de celles d'imbibation provenant de l'opération ſuivante.

Sur un foyer ſemblable à celui du raffinage du cuivre que l'on remplit de charbon, on met 16 quintaux des mattes de la premiere fonte, auxquelles on ajoute, lorſqu'elles ſont fondues, deux quintaux de litarge, & depuis 20 juſqu'à 40 livres de fer coulé qui précipite l'or dans le plomb, à meſure qu'il ſe révivifie : après trois ou quatre heures on fait couler le tout dans un baſſin de réception; le plomb ſe précipite dans le fond & laiſſe ſurnager la matte, qui eſt celle que nous avons nommée d'imbibation. Le Directeur nous a aſſuré que lorſqu'elle étoit cuivreuſe, la litarge ne ſuffiſoit pas, qu'alors on en ajoutoit moins, mais qu'on y ſubſtituoit du minérai de plomb; & à défaut de ce dernier, il en compoſoit un factice en fondant enſemble de la litarge & du ſoufre.

On obtient de cette opération environ 120 livres de plomb, ou œuvre, qui tiennent depuis 6 juſqu'à 9 loths d'or.

On n'ajoute point de ſcories dans les fontes afin, dit-on, que les mattes ne puiſſent s'y répandre & s'y diviſer; les fourneaux de grillage murés de trois côtés ſont très-petits, l'on n'y grille que 10 *ſchipfund* à la fois, ou environ 40 quintaux.

Le fourneau de coupelle eſt auſſi très-petit, on n'y affine que deux quintaux de plomb à la fois, & l'or qui provient de cet affinage eſt raffiné dans un creuſet avec du borax, du ſalpêtre & du ſublimé corroſif; on prétend qu'à l'affinage, il vient au titre de 21 juſqu'à 23 karats de fin.

SECTION DEUXIEME.

Dissertation historique & minéralogique sur la mine d'or d'Adelfors en Smaland, Province de la Suede.

Par JEAN COLLIANDE, *traduite du latin, année* 1764.

ART. I. EXISTE-T-IL de l'or dans les climats septentrionaux ? Question trop prématurée, peut-être, mais question curieuse agitée jusqu'à présent par nombre de Savans. Plusieurs d'entre eux, peu convaincus d'ailleurs de l'influence du soleil sur les corps sublunaires métalliques, ont pensé qu'il n'étoit pas possible de trouver des mines d'or dans les contrées hyperborées, où la rigueur du froid fait nécessairement languir la nature, & contrarie par-là même la génération des métaux précieux (1) ; ils appuient encore leur sentiment, sur ce que le globe terreste ayant sous les tropiques un mouvement plus considérable, il doit y avoir dans ces climats une densité plus grande, qui ne peut être occasionnée que par l'existence des riches métaux qui y sont produits : mais ils n'ont pas fait attention que si cette densité du globe est nécessairement plus grande sous les tropiques, elle peut être attribuée également (pour ne pas dire plus sûrement) à la masse plus considérable de matiere qui est sous l'équateur ; ainsi que le démontre le plus grand diametre de la terre. Ces Savans enfin en appellent aux expériences faites jusqu'à ces derniers tems. Tacite, à mon avis, étoit plus prudent & plus circonspect ; dans le 5me chapitre de son ouvrage, s'il paroît douter qu'il y ait des mines d'or & d'argent en Germanie, il ajoute, mais, *quelqu'un les a-t-il fouillées ?*

D'autres au contraire & en grand nombre, ne doutent point que nos climats glacés, n'aient eu des mines d'or en abondance, & qu'on ne puisse encore y en trouver ; ils s'autorisent d'abord du sentiment du grand Olaüs, qu'ils regardent comme un témoin

(1) Bourguet, lett. phil. Sporing, *in actis erud.* Upsal 1737.

auquel il n'y a rien à répliquer; cependant, quoique cet auteur dans le livre 6me, chapitre 10 de ſon ouvrage, s'étende juſqu'à laſſer ſes lecteurs ſur le détail des mines d'or qui abondoient autrefois dans notre patrie, & que la peſte, la guerre, la famine & d'autres fléaux ſemblables ont enſuite forcé d'abandonner; ceux qui ſont dans le ſentiment oppoſé ſuſpectent ſon avis, & refuſent de l'en croire ſur ce point, où il paroît varier quelquefois.

On donne pour ſeconde preuve de l'exiſtence de nos mines riches, cette abondance d'or dont, ſuivant ce même Olaüs, étoient ornés les temples des idoles, les palais des rois, les berceaux des enfans & les harnois des chevaux; outre cette quantité de vaiſſelle, de bracelets, d'anneaux & autres meubles d'or dont on voit de précieux reſtes dans les curioſités qu'on a tirées des anciens tombeaux (1), & qu'on trouve encore de nos jours: de là cependant on ne peut rien conclure de certain; car ne pourroit-on pas attribuer toutes ces richeſſes à l'induſtrie des anciens Goths, qu'on ſait avoir exercé la piraterie & fait un grand commerce avec les étrangers? Néanmoins ce qui donne du poids à toutes ces raiſons, c'eſt ce que racontent les auteurs anciens des *Gryphes* du ſeptentrion qui étoient couverts d'or.

Pluſieurs par ce mot de *Gryphes* prétendent moins déſigner l'or & les autres richeſſes précieuſes, que les perſonnes même qui cherchoient à découvrir & à conſerver ces tréſors; ajoutez à cela le proverbe des rabins, voulez-vous devenir riche? allez au nord; voulez-vous devenir ſavant? allez au midi; & ce qui confirme ſur-tout cette opinion, c'eſt l'oracle du ſaint homme Job qui nous dit: l'or vient du ſeptentrion; mais il n'eſt pas poſſible de rapporter toutes leurs raiſons.

Pour moi, qui ne veux prendre aucun parti dans cette queſtion ſur laquelle j'ai jetté à peine un coup d'œil, je me contenterai de croire, que comme le ſoleil n'a point encore achevé toutes ſes révolutions, nous ne connoiſſons point non plus toutes les

(1) Biorneri.

richeſſes renfermées dans le ſein de la terre de ces contrées boréales: ſans entrer donc dans cette diſpute, je la laiſſerai vider aux hiſtoriens à qui elle appartient de droit; c'eſt à eux à examiner s'il y a eu réellement autrefois en Suede des mines d'or; quant à celles qu'on pourra trouver dans la ſuite, la poſtérité aura ſoin de les compter & d'en conſerver la mémoire; au reſte on nous a annoncé par un préſage heureux, conçu je ne ſais ſur quel fondement, que les terres ſeptentrionales cachoient dans leur ſein des tréſors conſidérables: c'eſt Théophraſte Paracelſe qui l'aſſure, Aphoriſme 94, *de generatione metallorum*, &c.

Son opinion paroît être appuyée par l'auteur anonyme d'un livre imprimé à Caſſel, en 1616, ſous le titre de *Fama Fraternitatis, cap. de flavo leone ex ſeptentrione.*

Ces réflexions faites, & après avoir dit quelque choſe dans les articles ſuivans de l'hiſtoire de Suede, je ferai connoître par une deſcription nette & claire la mine d'or d'Adelfors, ſituée dans la province de Smoland ma patrie; cette mine eſt une des plus renommées qu'on connoiſſe aujourd'hui en Europe, ſi toutefois elle n'eſt pas plus fameuſe; je n'oublierai rien pour lui aſſurer le mérite & la réputation dont elle jouit; & pour ſeconder mes efforts, j'oſe compter ſur la bienveillance dont veut bien m'honorer le lecteur.

ART. II. Je viens aux tems les plus rapprochés de nous, mais je ne parlerai pas de cette eſpece d'or que nous devons à l'art du Chymiſte; l'infortuné Paykull en donna l'année 1706, un eſſai que Sporing a vu dans l'académie de Bromel, & l'on conſerve dans les archives royales des antiquités du royaume, une monnoie faite avec ce même or. Je paſſerai auſſi ſous ſilence les veſtiges d'or trouvés en ſi grand nombre, & preſque ſans recherches dans pluſieurs mines d'argent, de cuivre & d'autres métaux, ſoit à Fahlun, Hellefors & autres lieux de Suede.

L'unique objet ſur lequel je veux inſiſter ici, c'eſt l'or tiré avec plus ou moins de profit des mines ou des métaux: ſous ce

point de vue, mes premieres obſervations doivent ſe porter ſur la veine d'or découverte depuis ſi long-tems à Alshéda, dans la province de Smaland. Voici ce qu'en dit *Dalin* dans ſon hiſtoire de Suede.

« Deux ans après on fit la découverte en Suede d'une mine » d'or à Alshéda dans la Smaland. Cette découverte fut faite » par *Henri Lejel*, à qui le Roi Jean III donna des lettres de » poſſeſſion perpétuelle de différentes terres, pour l'engager à » exploiter cette mine ; mais cet ouvrage a été négligé juſqu'à » notre tems ».

Nous ignorons au reſte par quelle malheureuſe deſtinée une entrepriſe de cette importance n'a pas été ſuivie, & ce qui l'a fait échouer dès ſon commencement ; & ſi tous aujourd'hui ou du moins le plus grand nombre en ignore les raiſons (ce qui paroît bien ſurprenant), nous craignons bien qu'il ne reſte rien de ces premiers travaux qu'une vaine ombre ; d'ailleurs nous ne pouvons faire aucune recherche exacte de la cauſe qui a fait tomber, preſque au moment où il a été conçu, le projet de fouiller cette mine précieuſe ; nous pouvions tout au plus par conjecture attribuer la chûte de cette entrepriſe aux malheurs de ces tems-là ; mais des conjectures ne démontrent point le vrai, & il vaut mieux ſur ce point garder le ſilence.

La ſeconde mine digne de notre attention eſt celle du *Mont d'argent oriental* (*oſtra ſilf berget*) ſituée dans la Dalécarlie, Paroiſſe de *Tun* : on peut aſſurer que l'argent qu'elle produiſoit ne contenoit que peu ou point d'or ; cependant l'illuſtre Comte de la Gardie, Maréchal du Royaume, rapporta en 1636, en préſence du Sénat, qu'on avoit anciennement rencontré des veſtiges d'or dans cette montagne. Convaincu de la vérité de ce fait le Baron de *Gripenhielm*, Gouverneur de ladite province, eut ſoin de faire ſéparer de l'argent tiré de cette mine, l'or qui y étoit mêlé, & il fut le premier à en faire faire différentes monnoies de l'un

l'un & l'autre métal; en 1695 (1), il s'en tint à ces premiers ſuccès, & les travaux pour lors ne furent pas pouſſés plus loin.

On perfectionna dans la ſuite l'or qu'on tira de l'argent de cette mine, & on dut ces progrès aux ſoins d'Adolphe Chriſtiernin & de Roshof ſon aſſocié, qui environ l'année 1748, ſe chargea de reprendre les travaux de cette mine alors abandonnée, & les continua pendant quelques années, en faiſant uſage du départ par la voie ſéche établie à Stockholm par le directeur Flintberg; mais ces travaux furent encore interrompus & entiérement abandonnés: néanmoins la livre d'argent rendoit depuis 4 juſqu'à 10 ducats.

La troiſieme mine remarquable eſt celle du *Mont d'argent occidental*, ſituée à l'occident de la même province & dans la paroiſſe de Norrberck; il eſt ſûr qu'on en a tiré de l'or, & nous en avons la preuve dans une lame d'or, dont on fit préſent à l'académie de Bromel, & qu'on conſerve dans les archives royales. L'inſcription qui s'y lit nous apprend que le baron Jonas *Cedercreutz* la fit faire en 1711 de l'or de *Woüeſt ſilf berget*; & ſuivant ce que rapporte Sophie Brenner dans ſes poéſies, le quintal d'argent de cette mine donnoit un demi ducat d'or pur.

En quatrieme lieu, la mine de cuivre de *Svappavar* ſituée à *Tornéa* dans la Laponie, donne auſſi de l'or, ainſi que ſemble l'indiquer un échantillon de ce minerai, que l'on conſerve dans le cabinet du college royal, ſous le numéro 642; on y voit en effet, non-ſeulement un or ſolide, mais encore un or ſuperficiaire adhérent à du quartz de couleur blanche; cet échantillon fut trouvé en 1742 (2). *Scherfer* & après lui *Sporing* en font mention; au reſte je n'oſerois pas aſſurer que ce morceau ait été tiré de la dite mine.

(1) On dit que le marc d'argent donnoit depuis 28 juſqu'à 36 grains d'or. *Sporing* s'étend plus au long ſur cet article; on peut le conſulter, ainſi que *Brenneri*.

(2) André *Stare enſtrom*, maitre Mineur & depuis Conſeiller du College des Mines, trouva au mois d'Août 1742, une maſſe d'or natif dans une gangue de quartz, dans laquelle on diſtinguoit des loupes d'un azur brun, mêlé de malachite.

Enfin l'on dit qu'il s'en eſt trouvé dans la Finlande & même dans l'iſle *Forſoo*, paroiſſe de *Perno*, diſtante de neuf milles de la ville d'Helſingfors dans la Nylande ; cette mine donna d'abord de l'argent dont on tira de l'or en 1612, mais les eaux la ſubmergerent preſqu'avant qu'on la connût, & elle eſt entiérement abandonnée ; ce fait eſt conſtaté par tout ce qu'en dit *Sporing*.

Les preuves que j'ai rapportées juſqu'à préſent démontrent aſſez qu'il exiſte de l'or en Suede ; mais pour qu'il ne reſte plus de doute ſur la poſſibilité de trouver de l'or dans les climats du nord, je citerai encore cette abondance d'or découverte en Norwege, non-ſeulement dans la mine de Kongsberg (1), mais encore en d'autres contrées, & cet or nouvellement trouvé dans l'ouverture faite à *Edsvald* à 8 milles de Chriſtiania, dans une veine de quartz méridionale, & une veine de pyrite qui s'étend à l'orient ; on voit dans le célebre cabinet d'hiſtoire naturelle du Préſident, un échantillon de mine qui laiſſe appercevoir un or ſolide & en lames, adhérent à du quartz un peu ferrugineux.

Que ce ſoit par ignorance ou par jalouſie, que certaines perſonnes veuillent encore aſſurer qu'il n'eſt point de mines d'or dans les climats froids, & que l'on n'en a jamais trouvé ni que l'on n'en trouvera en Suede ; ce que je viens de rapporter doit aſſurément leur faire changer d'idées ; mais un témoignage auquel il leur ſera impoſſible de ſe refuſer, & qui vaut mieux lui ſeul que toutes les preuves déjà données, c'eſt l'exiſtence de la mine d'or d'Adelfors dans la Smaland, découverte en l'année 1738, & dont je vais donner la deſcription.

SECTION PREMIERE.

Hiſtoire de la découverte de la mine d'or d'Adelfors.

ART. III. Ce qui a d'abord donné lieu à la découverte de

(1) Daniel Tilas, Gouverneur de la Province, a fait faire de cet or une piece de monnoie : j'avouerai ici avec reconnoiſſance que c'eſt à ce ſavant que je dois une partie des obſervations que je viens de rapporter, & de celles que je rapporterai par la ſuite.

cette mine, eſt un procès occaſionné par l'envie de pouvoir faire des charbons; ce procès s'éleva entre le poſſeſſeur du martinet des cuivres de *Gya*, appellé aujourd'hui Adelfors, ſitué dans la préfecture de *Junecopens* à l'orient, paroiſſe d'*Alsbed*, d'une part; & d'autre part, les poſſeſſeurs du martinet en fer appellé *Paulstrom* dans la paroiſſe de *Kulstrop*. Il étoit queſtion d'une belle forêt très-propre à la préparation des charbons; elle fut adjugée au poſſeſſeur du martinet en cuivre, comme étant plus ancien & occupé ſur un métal plus noble: cette préférence déplut aux propriétaires du martinet en fer; ils promirent une ſomme conſidérable à quiconque pourroit trouver dans le ſol de cette forêt, des mines de cuivre ou de fer ſemblables à celles de *Gyafors*, étant ſûrs, ſi une telle découverte ſe faiſoit, qu'ils partageroient les bois de la forêt; il n'en fallut pas davantage pour engager quelques manœuvres, & les gardes-forêts de la paroiſſe d'*Alshéda* & de celle d'*Okna*, voiſine de la premiere, à chercher avec ſoin les mines qu'on deſiroit. Un garde-forêt Nicolas *Stenborg* & le nommé Germund Jonas, habitans de *Biorkolm*, paroiſſe d'*Alshéda*, furent aſſez heureux pour découvrir en l'année 1737, des pierres ferrugineuſes dans une fente de la montagne, dont le pied s'étend vers le marais *Giola*, & ſituée dans le fond des terres de *Germunderyd* en tournant au nord; ce fonds eſt éloigné de cet endroit de 16 milles, & d'un demi-quart de mille du martinet de *Gyafors*.

On mit à part ces pierres ferrugineuſes; on fit une ouverture dans la montagne, & on découvrit une veine de quartz avec de la pyrite mêlée de particules de cuivre, & remplie de petites pointes, & quelques lames que l'on jugea être cuivre natif; cette veine s'étendoit de l'orient à l'occident: après quelques ſemaines de travail, *Stenborg & Jonas* abandonnerent leur ouvrage; ils ne l'avoient entrepris que pour trouver du cuivre, & la veine qu'ils avoient d'abord fouillée, ne leur parut pas mériter leurs peines & leurs ſoins.

ART. IV. M. Antoine Svab, intendant des mines de la province

de Schonen, & ayant par-là même juriſdiction ſur celles d'Adelfors, vint heureuſement dans le mois d'avril de l'année ſuivante 1738, viſiter la mine de cuivre de *Cleva*, ſituée dans la paroiſſe d'*Alshéda* ; cet homme célebre en minéralogie, occupé à examiner avec ſoin ladite mine & les métaux qu'elle contenoit, eut quelque ſoupçon qu'on pouvoit y trouver de l'or ; il ne fut pas trompé dans l'eſpérance qu'il avoit conçue. En effet, il avoit donné ordre qu'on apportât les pierres que *Stemborg* avoit trouvées dans les terres du village de *Germunderyd*, & ce que le garde-bois avoit cru n'être que du cuivre, fut conſtaté être de l'or natif ; M. Svab fit enlever les terres & les pierres qui étoient dans l'ouverture qu'on avoit faite, il en fit puiſer l'eau & y trouva de l'or : ainſi c'eſt aux ſoins de cet illuſtre Savant qu'on doit attribuer la gloire de cette découverte.

Cette premiere ouverture eſt appellée aujourd'hui du nom du lieu où elle a été faite, *Germunderyd* : elle n'a que trois toiſes de profondeur ; on y trouve une pyrite abondante qui ne contient que très-peu d'or.

2°. Après ces premiers & heureux eſſais, le college royal des mines commit ſon aſſeſſeur M. Laurent *Benzelſtiern*, pour aller reconnoître & examiner à fond cette nouvelle mine d'or, trouvée dans la province de Smaland. Les connoiſſances & les lumieres de M. Svab pouvant lui être néceſſaires dans cet examen, cet illuſtre membre du même College voulut bien ſe joindre à lui ; mais par l'événement le plus heureux que ce dernier pût deſirer dans cette occaſion, il eut l'avantage de trouver en préſence de M. Benzelſtiern, une autre veine d'or dans le penchant d'une montagne eſcarpée, au-delà du marais de *Giola*, près du village d'*Offlandahult* de la paroiſſe d'*Okna* ; cette découverte mit le comble à ſes deſirs. On ne compte que 120 toiſes de diſtance entre cette nouvelle veine d'or ſituée à l'orient, & la premiere ouverture vers laquelle s'étend la mine ancienne de la couronne, qui a déjà 27 toiſes de profondeur. Depuis ce tems-là, on a trouvé &

exploité preſque chaque année de nouvelles veines d'or.

3°. Et d'abord en 1738, on fit l'ouverture nommée *Hallehagen*, du nom de *Germain Kolher*, près & au ſud-oueſt de *Germunderyd* : cette ouverture n'a de profondeur qu'une toiſe & deux pieds.

4°. La nouvelle mine de la couronne (*Nya Cron Grufvan*) découverte par les ouvriers Svenon, Charles & Jona Nicolas, en 1740, a déjà 3 toiſes de profondeur oblique ; le profil de cette ouverture peut être apperçu dans la planche VIII. Planche VIII.

5°. Ce fut encore en 1740, que le célebre médecin Ol. *Kahlmeter*, aſſeſſeur du college royal des mines, découvrit la mine nommée d'*Adolphe Frédéric*, lequel par les loix devenoit poſſeſſeur légitime d'une portion de cette mine ; mais il céda ſon droit à la couronne. Cette mine percée obliquement eſt profonde de 48 toiſes : *voyez* la planche VIII.

6°. En 1739, le décurion *Ekedal* trouva la mine du nom de *Gallon Grufvan* ; elle a 10 toiſes de profondeur.

7°. L'ouverture (*Tornes Skierpning*) que le nommé Torne, maître des montagnes, découvrit en 1742.

8°. Celle d'Olai (*Ollſons Skierpning*) découverte en 1747, par Odelberg, qui a cédé à la couronne la portion qui lui revenoit de droit ; elle a 2 toiſes de profondeur.

9°. La nouvelle ouverture (*Nya Gallon Grufvan*) a été découverte en 1757, par *Ericborg* & par *Holmberg*.

10°. C'eſt encore le décurion *Ekedal*, qui découvrit en 1744, celle qui porte ſon nom, profonde de 4 toiſes.

11°. Et en 1751, celle qui eſt voiſine de la charbonniere, fut découverte par le garde-bois *Stenborg*.

12°. Le même Stenborg, inſpecteur des mines, découvrit en 1761, celle qui porte ſon nom, profonde de 4 toiſes.

13°. Enfin, la nouvelle ouverture de Stenberg, date de 1763, & a demi-toiſe de profondeur.

ART. V. Le droit de poſſeſſion, par rapport à ces mines, me

paroît devoir entrer dans cette partie hiſtorique, & d'abord je ne ſaurois aſſez louer la prudence de M. Laurent Benzelſtiern ; ce gouverneur de la province, connoiſſant à quelles cruelles viciſſitudes l'exploitation des mines d'or étoit expoſée dans les autres pays, reconnut qu'il étoit en quelque façon impoſſible que des particuliers puſſent fournir aux dépenſes néceſſaires aux travaux métallurgiques, qu'exigeoit la veine ancienne de la couronne découverte en 1738. Le droit du fonds appartenoit au habitans d'*Offlandahult*; M. Benzelſtiern l'acheta pour le roi qui en devint maître, & les ſuites prouverent combien en cela il avoit agi prudemment.

En effet, cette opération ne fut pas plutôt connue des poſſeſſeurs du martinet en fer de *Paulſtrom*, qu'ils s'intriguerent & exciterent quelque tumulte ; & comme depuis long-tems ils avoient projetté d'acheter la mine de cuivre de *Cleva*, & le martinet de *Gyafors*, ils crurent que les mouvemens qu'ils excitoient leur rendroient plus facile la poſſeſſion de toutes les mines déjà trouvées dans ce canton, & de celles qu'on y découvriroit dans la ſuite ; ils n'épargnerent donc ni travaux ni dépenſes pour venir à bout de leur projet. Semblables aux aruſpices appliqués à lire dans les entrailles des victimes, ils fouilloient toutes les veines de quartz qui ſe trouvoient dans leur voiſinage, ils en fondoient les morceaux ſuivant les loix de la métallurgie, & les procédés reçus; & par-là ils crurent s'aſſurer le droit de poſſeſſion, & faire renaître pour eux le ſiecle d'or,

Les gens de la campagne ennuyés de leur pauvreté, s'empreſſerent de ſeconder leurs travaux, & ſur l'appât des récompenſes qui leur furent promiſes, ils n'oublierent rien pour fouiller la terre & pénétrer juſques dans ſon ſein, Outre cela on penſa que l'on accélereroit beaucoup l'ouvrage, & qu'on ſe porteroit avec plus d'ardeur au ſuccès de l'entrepriſe, ſi on formoit une ſociété ; il y entra juſqu'à 300 perſonnes, & chacune fournit cinq cens écus d'argent pour ſubvenir aux frais néceſſaires : on acheta

d'abord la mine de *Cleva* & le martinet de *Gyafors*, avec les privileges qui y étoient annexés; & dès-lors cette mine, le martinet & cette ſociété furent appellés du nom d'*Adelfors*.

On n'avoit point encore commencé à travailler aux frais du roi dans la mine ancienne de la *couronne*; la ſociété d'Adelfors ſe trouvant en caiſſe un argent conſidérable, ſaiſit avidement cette occaſion pour acheter & ſoumettre à ſon droit, du moins en partie, la portion de cette mine que les loix accordoient à M. Svab, auteur de cette découverte.

On eſpéroit qu'en réuniſſant ainſi les ſommes deſtinées par le roi & par la ſociété, on pouſſeroit plus vivement les travaux néceſſaires à l'exploitation de cette mine; mais la ſociété éleva tant de difficultés & fit naître de ſi grandes diſcuſſions, qu'on s'apperçut aiſément, que loin de contribuer au ſuccès de l'entrepriſe, elle en empêchoit les opérations & ſembloit s'attacher à y mettre obſtacle. Ce fut dans ces circonſtances de procès & de querelles qu'on découvrit heureuſement en 1740, dans le terrain d'*Offlandahult*, la nouvelle mine de la couronne, découverte qui déconcerta entiérement les intrigues de la ſociété d'*Adelfors*, dont aucune démarche ne pouvoit la mener à avoir droit ſur cette mine, *Offlandahult* & ſon terrein appartenans déjà à la couronne; & les deux ouvriers qui avoient trouvé la mine ayant vendu au roi la portion que leur avoit acquis leur découverte. Cette ſociété cependant, quoique déchue de ſes hautes eſpérances, continua ſes mauvais procédés, & elle ne les abandonna que lorſque ſa majeſté eut attribué au tribunal ordinaire inférieur, la connoiſſance des difficultés élevées entre la couronne & la ſociété, & le droit de les terminer par un jugement définitif.

Cette conduite du roi fit ouvrir les yeux aux aſſociés. Ils virent leurs moyens de défenſes rendus inutiles, leurs fortunes preſque ruinées, & tous leurs frais perdus en grande partie. La ſeule reſſource qui leur reſtoit, étoit de rentrer en grace avec le roi, & ils ſe virent enfin obligés en 1742, de ſolliciter auprès du trône;

ſa majeſté accorda ce qu'on lui demandoit, & voulut bien confirmer avec bonté les articles du contrat préſenté par la ſociété; ces articles portoient en ſubſtance, que toutes difficultés & toutes haines ceſſant, la ſociété d'*Adelfors* partageroit avec la couronne les travaux de toutes les mines d'or, & qu'elle jouiroit du martinet par égale part; que tous les travaux ſeroient ſous l'inſpection d'un directeur qui ſeroit entretenu, ainſi que les autres officiers inférieurs néceſſaires à l'exploitation, à frais communs; qu'enfin les émolumens & les charges ſeroient également partagés entre la couronne & ladite ſociété.

On déſigna pluſieurs paroiſſes chargées de fournir la quantité néceſſaire de charbons; & les forêts ſituées dans les cantons où l'on travailloit pour les mines, furent confiées & recommandées à l'inſpection ſpéciale du college royal des mines. Par cet arrangement la ſociété d'Adelfors fut à l'abri des blâmes que les difficultés qu'elle avoit élevées lui devoit attirer, & elle évita heureuſement les mauvaiſes affaires, où l'avoient engagé les procédés fâcheux qu'elle avoit eu pour les officiers publics de la couronne. A dire vrai, le but principal de cette ſociété étoit de ſe tirer de l'embarras où elle s'étoit miſe.

Mais les travaux métallurgiques pour les mines d'or, exigeant, ſur-tout dans les commencemens, des dépenſes continuelles, & demandant de nouveaux crédits, à moins qu'on ne laiſſe ralentir l'ouvrage; la ſociété fut bientôt réduite aux expédiens & contrainte de chercher les moyens de rompre le contrat paſſé avec la couronne. Elle n'en put trouver d'autres que celui de céder ſon droit de poſſeſſion ſur les mines d'or; ce fut une néceſſité pour elle d'y renoncer, ce qu'elle fit en 1744.

ART. VI. Depuis ce tems, c'eſt aux frais de la couronne qu'ont été faits & que ſe font encore les travaux entrepris dans les mines, & les ouvertures dont nous avons parlé. Dans tous les ouvrages, l'on n'a encore cherché qu'à découvrir les filons & leur épaiſſeur, la nature & la variété des mines d'or; & pour y parvenir

parvenir & continuer les travaux, on prit d'abord chaque année dans le tréſor plublic 5000 *thalers* ou écus d'argent, ou 1668 imperiles & trois quarts; quelque tems après la ſomme monta à 8000 *thalers*, & par cette dépenſe on a porté l'ouvrage au point de perfection où il eſt continué aujoud'hui; on eſpere avec raiſon de voir de plus fortes ſommes tirées du tréſor public, & employées à l'exploitation de ces mines, où les perſonnes éclairées découvrent des marques certaines d'une conſtante abondance de richeſſes, & de pluſieurs milliers de marcs d'or enfermés dans le ſein de la terre.

Pouvons-nous aſſez former de vœux pour le ſuccès d'une entrepriſe qui fait l'eſpérance de notre patrie?

SECTION II.

ART. VII. La plupart des ouvertures dont j'ai fait mention, art. IV, & contenant plus ou moins d'or, ont été découvertes dans une chaîne de grandes & petites montagnes, qui entourent à trois quarts de mine de diſtance, le marais appellé *Giola*, qui s'étend du midi au nord.

Ces montagnes ne ſe terminent pas en pointes, elles paroiſſent plutôt ſphériques & conſiſtent en rocher ordinaire, corné, perpendiculaire de diverſes couleurs, & d'une texture plus molle ou plus dure; la terre adjacente y eſt ordinairement de couleur noire ou rouge mêlée d'argille & de gravier.

Leur plus haute élévation eſt environ de 100 toiſes à l'horiſon de l'océan, & de 50 au-deſſus du niveau des eaux du fleuve *Am* qui coule autour de la paroiſſe d'*Alshéda*, s'étend enſuite juſqu'à *Am* dans la préfecture de *Clamar*, & va ſe décharger dans la mer Baltique.

ART. VIII. Les ouvertures dont j'ai parlé, art. IV, conduiſent à quatre ou cinq veines métalliques, dont les plus célebres ſont celles auxquelles tendent les mines de la couronne; ſoit que ce ſoit l'ancienne ou la nouvelle, la montagne où ces

veines paſſent eſt appellée la montagne de la *couronne*, parce que tous les travaux que l'on y a compris, y ſont faits à ſes frais; & pour mieux faire connoître ce qui concerne ces mines, j'obſerverai:

1°. Que la veine de l'ancienne mine de la couronne laiſſe appercevoir à découvert une étendue de 30 à 40 toiſes au nord-eſt & au ſud-oueſt, avec une déclinaiſon de 30 degrés de la ligne horiſontale; l'ouverture nommée *Stenborg* tend à cette veine.

2°. La veine de la nouvelle mine de la couronne eſt plus élevée que celle dont je viens de parler eu égard à ſa ſituation; elle a, à découvert, une étendue de 100 toiſes du midi au nord, & dans l'endroit où la montagne décline, elle décline auſſi de la ligne horiſontale d'environ 35 degrés; à cette veine tendent la mine du roi Adolphe, l'ouverture nommée *Fimbria*, celle qui porte le nom de *Tornes*, & la nouvelle encore appellée *Fimbria*.

Au reſte, les différentes déclinaiſons & les mêlanges reconnus depuis long-tems dans les veines de cette montagne, donnent lieu de conclure avec la plus grande probabilité, que les veines de l'ancienne & nouvelle mine de la couronne, ainſi que toutes les autres dont j'ai fait mention, vont ſe réunir à une certaine profondeur, & n'en font plus qu'une ſeule ſur les confins du village de *Germunderyd*.

3°. Les deux ouvertures de Germunderyd, celles d'*Hallebagen*, d'*Olai* & d'*Ekedahl*, paroiſſent être autant de veines ſéparées, dont les trois premieres s'étendent de l'orient à l'occident, & ſont paralleles; les deux dernieres ſe dirigent du *nord-eſt* au ſud-oueſt; la veine d'*Ekedahl* & celle de *Stenborg*, ſemblent être plus avantageuſes que les autres, qui produiſent néanmoins de la pyrite aurifere & de l'or natif.

ART. IX. Il faut encore obſerver en général, 1°. que toutes ces veines ne forment point une ligne droite, mais au contraire elles dérivent dans leur étendue des courbes différentes.

2°. Que leur épaiſſeur varie beaucoup, ayant quelquefois près de trois pieds & d'autres fois moins; elle diminue ou augmente,

ſoit dans la profondeur, ſoit dans l'extenſion des veines.

3°. Que toutes ces veines ne donnent pas de l'or dans toute leur étendue, mais que l'on y trouve des endroits d'une extenſion plus ou moins grande où l'on découvre l'or; ces endroits s'appellent filons riches (*adel-fall*).

ART. X. Le rocher de la veine ou filon eſt un quartz qui, ſelon la différence du lieu, contient auſſi différens minérais, comme de l'or, de la pyrite mêlée d'or, de la mine de cuivre jaune & verte, & du minérai de fer & de plomb, en outre des pierres ferrugineuſes & fuſées, & des cailloux rouges & verdâtres, & enfin de la roche cornée verte ou rouge; ce qui montre que ces mines d'or de ces cantons varient en raiſon de la variété qui ſe trouve dans la baſe & la nature du corps minéraliſant.

1°. L'or natif trouvé en pointes, en grains ou en petites lames ou ſur la ſuperficie, eſt mêlé ou adhérent au quartz, plus rarement à la pierre cornée, très-fréquemment à la pierre calcaire grainée, fort peu aux pierres ferrugineuſes & fuſées, autrement dites *Druſen*; on en trouve encore dans la mine jaune de cuivre, dans les mines de fer à petits grains, dans le plomb à plus gros grains, mais la pyrite n'offre que bien peu de plomb.

2°. On trouve l'or minéraliſé, non-ſeulement dans la pyrite, d'autant plus riche, qu'elle eſt plus ſolide & brillante de petits grains quand on la caſſe, & qui donne deux ou deux lots un quart pour cent; mais encore dans la mine jaune de cuivre, lorſqu'elle eſt en même tems très-pyriteuſe: au reſte la pyrite qui n'a que des parties groſſieres, & qui eſt facile à caſſer ou qui paroît ſablonneuſe & teſſulaire, eſt moins riche & ne donne pour l'ordinaire que depuis un ſeizieme de lot, juſqu'à deux lots d'or par quintal.

ART. XI. Les ouvrages entrepris depuis long-tems ſont, 1°. les galeries horiſontales, dont deux ont été pouſſées juſqu'au pied de la montagne de la couronne: la premiere fut entrepriſe par la ſociété, dans l'eſpérance de rencontrer à la profondeur de ſix ou

ſept toiſes, la veine ancienne de la couronne; elle fut trompée dans ſon attente, & il fallut continuer cette recherche juſqu'à 12 toiſes de longueur, ce qui fut achevé en 1741.

La ſeconde galerie faite aux frais de la couronne a déjà 80 toiſes de longueur, & doit être continuée juſqu'a 160 du côté de la mine d'Adolphe Frédéric, à laquelle elle arrivera à la profondeur de 26 toiſes & deux aunes (1); c'eſt pour cela que depuis longtems on a commencé un puits près du lieu d'incidence de la ſection perpendiculaire; on en voit le profil dans la planche VIII, à côté de la machine hydraulique, & au-deſſous de la ligne qui indique la profondeur de 30 toiſes. Ce puits doit avoir bien des avantages; il ſervira à mieux connoître la nature des rochers de l'intérieur de la montagne, à donner une plus facile circulation d'air, & à extraire plus aiſément les eaux & le minérai.

2°. Sur le puits de la nouvelle mine de la couronne, profond de 30 toiſes, eſt conſtruite la machine qui ſert à élever les eaux de celle d'Adolphe Frédéric, qui s'y rendent dans le fond par une galerie tranſverſale, d'où elles ſont enſuite élevées au jour.

L'autre puits eſt creuſé à 48 toiſes de profondeur dans la mine d'Adolphe Frédéric; c'eſt par ce puits que ſe fait l'extraction du rocher & des minérais, il ſert encore à monter & deſcendre par des échelles; M. Lilienberg, préſident du college des mines & M. Svab, en firent la viſite l'été dernier, & obſerverent tous les ouvrages ſouterrains.

ART. XII. Les journées des ouvriers ſont payées au prix dont on eſt convenu avec eux. L'exploitation du rocher & des veines de minérai ſe fait avec de la poudre; on creuſe, ſoit pour découvrir juſqu'où la veine s'étend, pour ouvrir des galeries de communication, pour faire la découverte de nouveaux filons, ſoit auſſi pour faciliter les iſſues; & enfin, pour exploiter les reſtes de minérai qu'on avoit laiſſé au-deſſus, au-deſſous & dans les côtés.

(1) Une aune Suédoiſe eſt de 22 pouces, pied de roi.

ART. XIII. Quant aux opérations qui ſe font au jour pour le traitement des minérais, il faut obſerver :

1°. Que tous les morceaux de rocher extraits de la mine, riches ou non, ſont tranſportés dans un bocard à 9 pilons, où ils ſont pilés & lavés ſuivant la méthode des Allemands ; mais ce bocard étant inſuffiſant, on travaille à en conſtruire un nouveau où le minérai ſera lavé par la nouvelle méthode de Saltzbourg ou de Hongrie : il y a une ſomme d'argent uniquement deſtinée pour les frais de cette conſtruction.

Le quintal de rocher donne ordinairement deux pour cent de mine lavée, & chaque quintal de *ſchlick* donne un lot d'or.

2°. La mine lavée eſt portée à un quart de mille du bocard de Kibbé où ſont les fonderies d'*Adelfors* ; la fonte ſe conduit à peu près comme celle du cuivre, mais ſans quartz ou cailloux & dans un fourneau plus petit ; on a attention que le fer ne ſe réduiſe.

3°. La pierre purement métallique eſt liquéfiée de la maniere ſuivante ; dans un fourneau propre à cette opération, préparé avec de l'argille & du pouſſier de charbon, on fait fondre deux quintaux de cuivre aurifere, c'eſt-à-dire, un mêlange de fer, de cuivre, de plomb & d'or, avec quatre quintaux de pierres purement *métalliques concentrées*.

Cette liquéfaction faite, on arrête les ſoufflets, & on enleve les ſcories ; on agite fortement cette matiere dans laquelle on jette un mêlange compoſé d'un quintal de plomb lavé pur, 100 livres de plomb calciné avec de la litarge, & 20 livres de plomb granulé ; cette mixtion faite on met les ſoufflets en mouvement, on augmente le feu, & l'on verſe dans l'endroit où le vent eſt le plus fort, quelques cuillerées de pyrites & 20 livres de fer fondu.

Lorſque toute la matiere eſt bien en fuſion & dans une liquéfaction parfaite, & que le métal paroît être dans un feu clair, on fait une ouverture & l'on en retire 120 livres de plomb qui donnent ordinairement de 7 à 8 juſqu'à 10 lots d'or par quintal, & peu ou point de cuivre ; quant à la matte reſtante, à peine contient-elle un ſeizieme de lot d'or.

Tout le fondement de cette opération conſiſte en ce qu'il faut que le plomb s'empare de l'or, & ſoit changé par le ſoufre en matte, de laquelle par l'intermede du fer on précipite le plomb avec l'or.

La matte de cuivre qui a reſté après cette liquéfaction, donne un cuivre aurifere.

4°. La coupellation du plomb chargé d'or, ſe fait de la même maniere qu'elle ſe pratique ailleurs; mais la coupelle eſt faite avec une pierre calcaire, lavée & non brûlée; on augmente le feu juſqu'à ce que l'or faſſe vivement ſon éclair: c'eſt la méthode du directeur *Schefferi*.

SECTION TROISIEME.

Mines d'or de Saltzbourg dans le Tyrol.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1759.

§. I. A huit lieues de Schwalz, près du village de Zell & dans les montagnes de Heinzenberg & de Rohrberg, ſont ſituées les mines dont il s'agit, qui depuis plus de cent ans ſont exploitées avec bénéfice & à intérêt égal, par l'Impératrice & le prince de Saltzbourg.

Nature des filons, leur direction.

Quoique les filons des deux montagnes aient la même direction de 7 à 8 heures, & la même expoſition au nord, ils ne ſont point auſſi bien réglés dans la derniere; on en compte quatre en exploitation dans la premiere, qui ſont paralleles & à peu de diſtance les uns des autres, ſeulement de quelques toiſes; ils ne ſe réuniſſent nulle part, quoiqu'ils changent un peu de direction du côté du levant; ils ſuivent celle du ruiſſeau, & ont leur inclinaiſon du côté du midi, par conſéquent contraire à celle de la montagne qui eſt aſſez élevée.

Le rocher eſt compoſé de quartz & d'ardoiſes, où ce premier domine; il y eſt par veines plus ou moins larges & ſéparé par des lits du dernier; c'eſt ordinairement entre ces lits que ſe trouve

l'or natif avec de la pyrite arſénicale, & où rarement il eſt viſible, auſſi y eſt-il en très-petite quantité. Dans les endroits où il paroît le mieux & où il eſt le plus abondant, c'eſt dans le quartz & l'ardoiſe qui ſemblent avoir été calcinés, cette qualité de rocher eſt moins dure que l'autre & d'une couleur différente; celui-ci eſt jaunâtre & le premier blanc & bleuâtre.

Les filons ont une largeur plus ou moins grande, depuis quelques pouces juſqu'à trois & ſix pieds; c'eſt dans cette derniere que ſont les petites veines qui contiennent de l'or; mais comme il y en a également dans le toit & dans le mur, on en abat un peu de chaque côté; on eſſaie ce rocher en en pulvérifiant quelques morceaux & en le lavant dans une ſébille (*). (*) P'. XVI, Fig. 3, 4.

Ces filons ſont preſque tous excavés depuis le jour juſqu'à la profondeur actuelle, qui eſt dans des endroits de quelques toiſes au-deſſous du ruiſſeau; on ſe propoſe de les ſuivre plus bas, dans l'eſpérance où l'on eſt qu'ils s'enrichiſſent.

La maniere de les exploiter eſt la même qu'à Schemnitz & autres endroits; & quoique la dureté du rocher la rende un peu difficile, il en coûte très-peu pour conduire le minérai au jour, puiſqu'il n'y a point de puits, & que le tranſport s'en fait par des galeries qui ne ſont pas longues.

§. II. Le minérai, tel qu'il ſort de la mine en gros morceaux, eſt grillé à l'air libre; on ſuit la méthode qui eſt uſitée à *Schlacken Wald* en Bohême, pour les mines d'étain (*); il eſt enſuite pilé & lavé ſur des tables par répercuſſion (**), quatre à cinq fois, juſqu'à ce qu'il ſoit net & qu'il contienne environ ſeize lots d'or ou un marc par quintal; les bocards n'ont point de labyrinthes, & l'on ne fait aucun uſage de ce qui ſort des tables, d'où il réſulte une perte inévitable de ce métal; il eſt vrai que ſa peſanteur ſpécifique eſt conſidérable: mais ſi l'on fait attention aux particules très-fines qui ſe dépoſent dans les grandes caiſſes, avec le minérai pilé groſſiérement, il eſt aiſé de voir qu'en lavant le *ſchlick* ſi riche, il ne peut manquer de s'en perdre. (*) Mémoire XXII, Sect. 6, §. 3. (**) Pl. XXI, Fig. 1, 2, 3. Richeſſe du minerai.

Amalgamation de l'or.

§. III. Ce *ſchlick* eſt amalgamé avec du mercure, pour ſéparer l'or des parties terreuſes & pyriteuſes auxquelles il eſt uni; cette opération ſe fait dans un moulin (*), dont la meule eſt miſe en mouvement par une roue & une lanterne; le deſſous eſt d'une ſeule pierre de grès taillée & creuſée, même polie intérieurement; la meule épaiſſe d'environ ſix pouces eſt de bois, ſa ſurface eſt garnie de lames de fer qui y ſont diviſées par rayons: on a eſſayé de ſuppléer à ces lames avec des chevilles de bois, mais elles ne font pas le même effet. On procede à l'amalgame ſans y ajouter de l'eau, comme cela ſe faiſoit autrefois, ce qui va beaucoup mieux & dépenſe moins de mercure; il ſe perd auſſi bien moins d'or que l'eau entraînoit: on ſait que le mercure s'y diviſe en très-petites globules qui nagent comme une graiſſe à ſa ſurface.

(*) Pl. XI, Fig. 5.

On met dans ce moulin 25 livres de *ſchlick*, & par-deſſus 4 livres de mercure; au bout de deux heures qu'il a été broyé, on en prend un eſſai en le lavant dans une ſébille, & ſi l'on y apperçoit de l'or, on fait aller de nouveau le moulin juſqu'à ce qu'il ſoit entiérement amalgamé; on retire enſuite l'amalgame pour la laver dans une grande ſébille de 4 pieds & demi de longueur, ſur 8 pouces de largeur, qui eſt ſuſpendue à une chaîne; le *ſchlick* eſt reçu dans une caiſſe placée au-deſſous, & l'amalgame reſte dans la ſébille: lorſqu'elle a été bien lavée, on la paſſe à travers des peaux de chamois, & l'on en forme des boules comme à Schemnitz: on a également des vaiſſeaux de terre pour diſtiller le mercure *per deſcenſum* (*); ces boules ſe partagent chaque quartier entre l'Impératrice & le prince de Saltzbourg; les premieres ſont envoyées à la monnoie de Hall. Quant au *ſchlick* dont on a retiré l'or par l'amalgame, on l'eſſaie par la ſébille; & ſi l'on y apperçoit encore quelque choſe, on le lave ſur les tables avec d'autres minérais; s'il ne tient rien, on l'entaſſe hors du bocard: c'eſt une pyrite qui paroît arſénicale.

(*) Pl. XVI, Fig. 5.

Pluſieurs alchymiſtes s'étoient imaginés que quoiqu'on eût retiré l'or de cette pyrite, il ne lui manquoit que quelques préparations

tions pour la réduire toute en or : on assure qu'ils ont dépensé à cette recherche 4 à 5000 liv. sans la moindre réussite. Il n'est pas douteux qu'elle contient encore de l'or, & même de l'argent qui payeroient bien au-delà les frais de fonte, mais en très-petite quantité.

Cette pyrite, qui a toujours été emmoncelée depuis le commencement de l'exploitation, s'étoit tellement liée, qu'on n'a pu en avoir qu'en y faisant jouer la mine ; on ne diroit pas à la voir qu'elle eût jamais été pulvérisée : on est dans l'intention de l'essayer à la fonderie de *Brixlegg*, dans le travail en grand.

On extrait environ 20 mille quintaux de minérais chaque année, qui produisent de 52 à 34 marcs d'or, sur lesquels il y a 8 à 10 mille livres de bénéfice.

SECTION QUATRIEME.

Mines d'argent de la Suede.

Année 1767.

§. I. On exploitoit anciennement plusieurs mines d'argent en Suede, dont la plupart ont été abandonnées par la succession des tems : on en compte encore trois en exploitation, celle d'*Hellefors*, dans la province de Vermelan, la seconde à *Segerfors* dans la Néricie, & la troisieme celle de *Sahla* ou *Sahleberg*, dans la Westmanie, dont nous allons rendre compte comme étant la plus importante.

Le produit de cette premiere est si petit qu'elle auroit déjà été abandonnée, si on n'avoit obligé les propriétaires des forges des environs de les exploiter ; cette obligation a été même spécifiée dans leurs privileges, comme d'y employer un certain nombre d'ouvriers, à quoi le maître des mines du département tient la main. Le minérai est si pauvre en plomb qu'on ne retire point de ce métal, mais seulement 40 à 45 marcs d'argent chaque année.

Hiſtorique des mines de Sahleberg.

§. II. Les mines de plomb & d'argent de *Sahleberg*, ont la réputation d'avoir été très-abondantes & très-riches. Suivant la tradition elles furent découvertes par un taureau en fureur, qui ayant mis ſes cornes en terre en rapporta du minérai; mais on en ignore l'époque. Quelques-uns la font remonter à 500 ans, & d'autres plus loin : quoi qu'il en ſoit, en l'année 1280, elles étoient noyées d'eau & les machines en avoient été brûlées, lorſque les états en firent donation au roi, avec toutes les autres mines qui furent déclarées royales, & leurs revenus aſſignés à la couronne. Le roi ſe vit obligé d'impoſer ſur le peuple des redevances en bois & charbons pour ſervir à leurs beſoins; il fit même inſtruire des ouvriers dans l'art des mines. On ajoute qu'elles furent travaillées ſans interruption pour ſon compte pendant 350 ans, & que pendant cent années de ſuite elles donnerent près de 20 mille marcs d'argent : on aſſure même qu'en 1506, le produit monta à 35 mille, mais que depuis ayant toujours diminué, il les afferma à deux riches négocians de Riga qui s'y ruinerent. Elles furent cédées enſuite à divers autres particuliers qui n'éprouverent pas un meilleur ſuccès, ſoit que cela vînt d'une mauvaiſe adminiſtration ou par le manque de minérais; ce qui détermina le roi en 1682, d'en faire une ceſſion entiere aux habitans de *Sahla*, qui avoit été érigée en ville depuis 1624. On diviſa la ſociété en 160 actions, à chacune deſquelles la couronne y joignit un don de douze tonnes (1) de terre, & paſſa un contrat avec eux par lequel elle leur céda les impoſitions de douze villages ou paroiſſes des environs, qui ont été converties en bois & charbons, en fixant ce que les payſans doivent livrer aux mines & aux conditions ſuivantes.

Ancien produit de ces mines.

Don de la couronne.

La quantité de charbon néceſſaire au beſoin des mines, a été fixée à 2500 *ſtiggar*, & 3000 cordes de bois (2), pour laquelle les

(1) La tonne eſt une meſure qui contient 14,000 aunes quarrées; l'aune de 22 pouces pied de roi.

(2) Le ſtig eſt une meſure qui contient 12 tonnes, & la tonne 4 pieds cubes, la corde d'environ 116 pieds cubes de roi.

intéreſſés paient annuellement 27 mille *thalers* ou écus de cuivre (1), & le dixieme en nature de tout l'argent; le ſurplus eſt livré à la monnoie à raiſon de 8 *reichſdaler* ou 136 thalers de cuivre, le marc.

Depuis cet arrangement, ces mines ont fait du progrès, & l'on eſpere qu'elles en feront encore. Leur produit actuel eſt d'environ 2000 marcs; & ſuivant le dire du maître des mines, chacune des deux dernieres années a bénéficié, tous frais faits, d'environ 5000 livres.

Les entrepreneurs jouiſſent encore de toutes les dépenſes qui ont été faites anciennement, ſoit en conſtruction de machines, & des canaux pour la conduite des eaux extérieures.

§. III. Pour veiller à la bonne régie & à l'exécution des loix, le roi a établi ſur les mines un *Bergmeiſter* ou maître des mines, un fiſcal qui fait la fonction de procureur du roi, un juré & un eſſayeur, & chaque ſemaine il ſe tient un conſeil, *Grufve rett*, compoſé des ſuſdits officiers & des ſix conſeillers, qui ſont pris dans le nombre des actionnaires, & nommés par le college des mines de Stockholm. Adminiſtration.

Il y a un autre conſeil qui ne ſe tient que dans un cas de néceſſité; il eſt compoſé du maître des mines, du bourguemeſtre & des magiſtrats. Il arrive auſſi quelquefois que les actionnaires s'aſſemblent; mais ce n'eſt que lorſque le beſoin l'exige, après la déciſion des conſeils ou dans le cas d'une élection.

Pour l'avantage des mines, on a établi quatre caiſſes deſtinées à différens emplois; la premiere a été déſignée par la caiſſe des mines, celle d'économie, celle du magaſin, & celle des pauvres.

La caiſſe des mines, avec un fonds de 150 mille *thalers* de cuivre, ſert à payer les frais de l'exploitation en général, & tire ſes revenus du produit. On ne fait répartition que des ſommes qui ne ſont pas néceſſaires au ſoutien des mines. Caiſſe des mines.

La ſeconde qui a un fonds de 65 mille *thalers* de cuivre, a été Caiſſe d'économie.

(1) Le *thaler* ou écu de cuivre vaut environ 8 ſols 6 deniers, argent de France.

créée avec l'intérêt d'une ſomme que la caiſſe du magaſin avoit placée ; cet intérêt a augmenté & augmente chaque jour. Elle eſt deſtinée à des beſoins imprévus, à des recherches & à de nouvelles entrepriſes.

Caiſſe du magaſin. Cette caiſſe a un fonds de 100 mille écus de cuivre ; elle tire ſes revenus du bénéfice des marchands de toute eſpece, dont le magaſin eſt toujours fourni pour le beſoin, & la commodité des ouvriers qui ont la liberté de n'y pas acheter.

Caiſſe des pauvres. La quatrieme eſt ce qu'on nomme en Allemagne caiſſe ou boîte des pauvres mineurs ; elle tire ſes revenus du produit de 2 ſols ſur chaque marc d'argent, de toutes les amendes & de la rétribution annuelle de 8 à 9 ſols que paie chaque ouvrier ; elle eſt deſtinée à ſoulager les pauvres mineurs, leurs veuves & leurs enfans.

Des filons de Sahleberg.

§. IV. Les mines de Sahleberg ſont ſituées dans un vallon d'une ſi grande étendue, que l'on pourroit le conſidérer comme une plaine ; mais dominée par des montagnes.

Nature des rochers. Le rocher dans lequel ſont renfermés les filons eſt une pierre à chaux de couleur griſâtre, qui ſe dirige comme eux du ſud-eſt au nord-eſt, & ſoutient cette direction ſur environ 3000 toiſes de longueur, avec une largeur de 12 à 15 toiſes, limité de tout côté par une eſpece de granite & de petro-ſilex (1).

Ces filons obſervent tous un paralléliſme & une même direction, mais ils ne contiennent pas tous du minérai, ou plutôt il faut diſtinguer la qualité de pierre à chaux qui les enrichit, d'avec celle qui les appauvrit. Cette premiere eſt mêlée avec de petits grains de mica, & n'eſt enrichie fort ſouvent que par des veines qui ſe dirigent en différens tems, & s'inclinent à peu près au ſud ; & lorſqu'elles rencontrent celles des *filons de minérai*, on les nomme *erz fall*, *accident de minérai*. Auſſi-tôt qu'elles diſparoiſſent le minérai diminue, & quelquefois il eſt entiérement coupé.

(1) Eſpece de pierre cornée.

Cette pierre à chaux renferme deux principaux filons qui ne produiſent point de minérais, mais qui ſervent de guide à ceux qui en contiennent. Par les ouvrages actuels on en a reconnu trois de ceux-ci qui ſont paralleles; l'on a obſervé que des deux filons principaux, l'un ſe dirigeoit en ligne droite du *ſud-eſt* au *nord-oueſt*, mais que l'autre du côté du *nord-eſt* formoit une courbe ou corde de 45 degrés, dont le ſinus a 80 toiſes de longueur; d'où on en ſoupçonne d'autres; & ſur ce que l'on a des filons à minérais entre la corde & le ſinus, on conclut que l'on en trouvera d'autres; mais dans ce cas ils pourroient bien être paralleles aux cordes, c'eſt-à-dire, décrire eux-mêmes la courbe.

Les filons principaux ſont un mêlange de mica & de ſpath calcaire.

Parmi les filons à minérai, il en eſt de perpendiculaires & d'autres d'une très-petite inclinaiſon au *ſud-oueſt*. La difficulté de les diſtinguer d'avec l'eſpece de pierre à chaux qui n'en produit pas, pourroit les faire manquer ſi les ouvrages n'étoient pas travaillés ſur une auſſi grande largeur qu'ils le ſont. Cependant pour en être plus ſûr, il auroit été convenable d'employer de diſtance en diſtance des galeries de traverſe. On a reconnu que ces filons ne produiſent qu'à différentes profondeurs preſque déterminées; par exemple, s'ils ceſſent de produire en approfondiſſant, ce qui ſe ſoutient quelquefois 8 à 10 toiſes ſans en retrouver; il reſte ſeulement une petite trace, d'où il réſulte, & l'expérience l'a montré, qu'on en chercheroit vainement dans cet intervalle. Cette obſervation ſert aujourd'hui de regle pour les ouvrages à faire. Indépendamment des accidens ſinguliers auxquels ils ſont ſujets, ils ſont encore quelquefois dérangés dans leur direction, & même entiérement coupés par des rochers qui les traverſent, & enlevent le minérai. Nous en avons vu dans ce cas, par l'eſpece de rocher que les Suédois nomment *trapp*.

Ces filons produiſent en général du minérai de plomb à grandes & petites facettes, qui tient depuis un juſqu'à un marc & demi

d'argent par quintal, mais qui diminue de ſa richeſſe en approfondiſſant ; de ſorte qu'à 150 toiſes il n'en tient plus que la moitié, raiſon pour laquelle on a abandonné pour le préſent les travaux de la profondeur, & qu'on ne travaille plus que juſqu'à celle de 106 toiſes.

Le minérai eſt quelquefois uni à du mica, & à une pierre calcaire de couleur verte ; l'on y trouve auſſi de la pierre cornée ; mais en ſe rapprochant du jour, de la ſerpentine, ſur-tout de la jaune, de la ſtéatite ou pierre de lard, de l'amianthe, & du cuir de montagne.

§. V. D'un très-grand nombre de mines qui étoient anciennement en exploitation, dont la plupart ſont noyées d'eau, & d'autres dont les ouvrages ſont éboulés, il n'y en a que deux qui ſoient travaillées, l'une appellée *les vieilles mines* & l'autre *la grande mine*. Les éboulemens ne pouvoient manquer d'arriver par la ſucceſſion des tems, par les trop grandes excavations que faiſoient les anciens ; celles que l'on fait aujourd'hui, quoique moins conſidérables le ſont encore beaucoup, mais elles le ſont en raiſon de la ſolidité du rocher, & de la néceſſité où l'on eſt de faire du feu pour abattre le minérai. Les galeries de communication, comme celles qui ſont faites ſur la direction des veines minérales, ſont d'une largeur ſuffiſante à y paſſer deux charrettes, & les autres ouvrages en proportion. Le puits de la principale mine par lequel nous ſommes deſcendus dans une tonne, a 7 à 8 toiſes de diametre, ſur 106 toiſes de profondeur perpendiculaire. Il y a dans l'intérieur de cette mine des machines à moulettes, & des chevaux pour l'extraction des minérais, & des charrettes pour le tranſport des matieres d'un endroit à un autre.

Si le rocher qui accompagne les filons n'avoit pas de la ſolidité & que l'on fût obligé de l'étayer, la quantité de bois d'étançonnage qu'exigeroient des travaux auſſi vaſtes, rendroit les mines inexploitables.

Les mineurs ſont à prix fait & travaillent 24 heures de ſuite ;

ils n'entrent dans la mine que trois fois la ſemaine, & pour ce tems gagnent 10 à 12 livres.

§. VI. Pour le ſervice de ces mines il y a cinq machines hydrauliques, dont les roues ont de 36 à 39 pieds de roi de diametre; trois ſont deſtinées à élever les eaux de la plus grande profondeur, & deux à roues doubles pour l'extraction des matieres; les eaux y ſont amenées de 6 lieues d'éloignement par des canaux, dont la dépenſe a été faite par la couronne. Machines extérieures.

La dureté du rocher qui eſt uni aux minérais a mis dans la néceſſité de leur donner un feu de grillage pour en rendre la ſéparation plus facile; cette ſéparation fait d'autant plus d'effet que le feu agit ſur une pierre calcaire; ils ſont enſuite, après le triage, tranſportés dans les bocards où on les lave ſur des tables couvertes de toiles, comme il eſt d'uſage au hartz (*). Triage des minérais.

On ne ſe ſert point des autres ni des caiſſes allemandes ou *ſchlem graben*, que l'on emploie ordinairement pour le premier minérai qui ſe dépoſe. On prétend que c'eſt la meilleure méthode connue pour l'eſpece que l'on a à traiter, ce qui eſt fondé ſur pluſieurs expériences. (*) Pl. XVIII, & IX mémoire. Laveries.

A quelques-unes des tables on a fait un changement dans la partie ſupérieure; au lieu d'agiter le minérai dans le canal où on l'a mis, on y fait tomber l'eau par filets de quelques pieds de hauteur qui ſe trouble bien vîte, & entraîne avec elle le minérai qui ſe précipite ſur la table, en raiſon de ſa peſanteur ſpécifique. Un ſeul enfant peut conduire ce travail.

Tout le minérai doit être lavé pluſieurs fois pour être ſuffiſamment concentré; & ce que l'on en ſépare dans le dernier lavage que l'on nomme *afier* eſt traité par la fonte. Le travail des bocards fournit deux eſpeces de *ſchlick*, dont le plus pur tient juſqu'à 14 lots d'argent par quintal, & celui qui provient du minérai pilé à ſec 20 lots & plus. *Afier*, ce que c'eſt.

§. VII. Tous ces *ſchlick* ſont grillés ſéparément dans un fourneau de reverbere, à peu près ſemblables à ceux du hartz repréſenté Grillage des minérais.

dans le traité de Schlutter : on y met à chaque fois neuf quintaux que l'on remue de tems à autre, pour en chaſſer la plus grande partie du ſoufre & de l'arſénic; la durée de cette opération eſt de 24 heures.

Fourneaux. §. VIII. Comme les fourneaux ſont de l'eſpece de ceux que l'on nomme *courbes*, dont on trouve le deſſin dans le traité de Schlutter, nous nous contenterons de donner les proportions des quatre qui ſervent à la fonte des mines de Sahleberg, & qui ſont égaux, & nous obſerverons que dans leurs cheminées on a pratiqué à différentes hauteurs pluſieurs voûtes les unes ſur les autres, deſtinées à retenir & recevoir la fumée du plomb, qui entraîne toujours avec elle du fin, & quelques portions de *ſchlick* enlevées par le vent des ſoufflets.

On a donné à la chemiſe du fourneau, 4 pieds 7 pouces de hauteur, 3 pieds 3 pouces de profondeur, & 22 pouces de largeur, & la tuyere placée à 14 pouces au-deſſus du niveau du trou de l'œil. La braſque dont ſont formés l'intérieur du fourneau & le baſſin de l'avant foyer, eſt faite avec deux parties de pouſſier de charbon ſur une d'argille.

Fonte crue. §. IX. Cette fonte ſe fait en mêlant aux *atſer*, des pyrites pilées & des ſcories du travail du plomb; & ce mêlange doit être dans une telle proportion que les mattes qui en proviennent, ne contiennent que 4 lots au plus d'argent par quintal. On continue cette fonte pendant une ſemaine entiere; les mattes ſont enſuite grillées cinq à ſix fois en petite quantité dans les fourneaux ordinaires.

Seconde fonte. Le mêlange pour la fonte du plomb ſe fait comme il ſuit.

7 quintaux de *ſchlick* de 14 lots d'argent.
5 dits de teneur moyenne.
14 dits encore moindre, nommé *Kiſſ.*
2 à 3 quintaux de litharge ou cendres de coupelle.
4 à 5 quintaux de matte rôtie à 5 feux.
2 à 3 quintaux de minérai trié & grié.

A quoi l'on ajoute des ſcories,

De cette fonte il réſulte un *œuvre* ou plomb riche de 24 à 30 lots d'argent, & à la fin de la ſemaine un produit de 50 à 60 marcs. Comme les ſcories qui en proviennent ſont encore riches en plomb, on acheve cette fonte en les paſſant ſeules dans les fourneaux, ſans autre addition qu'un peu de litarge & de cendres de coupelles, pour entraîner l'argent qu'elles peuvent avoir retenu. Ce ſont celles que l'on ajoute au mêlange de la fonte crue; celle-ci produit quelques mattes qui ſurnagent le plomb; on les fait griller avec les autres.

On procede à l'affinage du plomb dans un petit fourneau de coupelle avec un chapeau de fer, dans lequel on ne peut opérer que ſur 28 à 30 quintaux, dont on retire un culot d'argent de 60 à 70 marcs. Affinage.

La pouſſiere ou *ſchlick* qui s'eſt raſſemblée ſur les voûtes des fourneaux eſt recueillie avec ſoin pour la fondre, après l'avoir mêlée & broyée avec de l'argille. Elle tient 4 lots d'argent par quintal, & forme un objet annuel d'environ 20 marcs.

TROISIEME MÉMOIRE.

SUR LES MINES D'OR, D'ARGENT ET DE PLOMB DE LA NORWEGE.

Par MM. Jars, année 1767.

Hiſtorique des mines.

§. I. Il paroît hors de doute que les mines de la Norwege étoient découvertes dans le quatrieme ſiecle, puiſque par une lettre de la reine Marguerite, au roi Eric de la Poméranie, datée de l'an 1397, elle lui défend de permettre aux particuliers d'exploiter des mines; ce qui ſuppoſe des découvertes antérieures.

En 1515, le roi Chriſtian II fit venir de la Suede des ouvriers pour découvrir des mines; ils en trouverent en effet, & en 1539, Chriſtian III en fit travailler. Depuis cette époque & par la ſucceſſion des tems, ces découvertes ſe ſont multipliées; les unes ont été ſuivies & d'autres abandonnées: il en reſte néanmoins une grande quantité en exploitation, qui font non-ſeulement la richeſſe du pays & le bien des ſujets; mais encore un avantage réel au ſouverain par le produit des matieres que le royaume fournit à l'étranger.

On exploite en Norwege principalement des mines de fer & de cuivre. Les plus conſidérables de ces dernieres ſont ſituées dans le gouvernement de *Drontheim*, & particuliérement la mine de *Reuras*, à 150 lieues au nord de Kongsberg, renommée par ſa richeſſe & ſon abondance. C'eſt, dit-on, un *ſtockwerck* immenſe ou maſſe minérale de pyrites cuivreuſes, ſi près de la ſurface de la terre, que l'on a pu facilement y pratiquer des ouvertures aſſez grandes pour y faire entrer & ſortir des voitures qui en tranſportent au-dehors les minérais. Cette mine où pluſieurs

familles ſe ſont enrichies, produit annuellement 12000 quintaux & plus de cuivre.

§. II. Toutes les mines de métaux, à l'exception de celles d'or & d'argent, ſont exploitées par des compagnies compoſées d'un nombre plus ou moins grand d'intéreſſés, mais toujours diviſés en 120 actions. Ces compagnies reconnoiſſent & dépendent de la juriſdiction du conſeil des mines du département, dont on en diſtingue deux, l'un à *Drontheim* & l'autre à Kongsberg. Conſeils des mines.

§. III. La plupart des mines ſont ſituées dans des endroits écartés, & ſouvent fort éloignés de ceux où l'on tient des marchés; les intéreſſés pourvoient eux-mêmes à la ſubſiſtance des ouvriers, afin qu'ils ne ſoient pas obligés de perdre leur tems en s'abſentant. Ils achetent pour leur propre compte toutes les proviſions qui leur ſont néceſſaires, ce que l'on a ſoin de faire dans un tems d'abondance; mais pour éviter le monopole, c'eſt le conſeil des mines qui deux fois l'année, taxe la valeur de toutes les denrées ſuivant le prix courant.

§. IV. Il eſt libre à toute compagnie & à tout particulier, après toutefois en avoir obtenu la conceſſion du conſeil qui ne peut pas la refuſer, de travailler toutes ſortes de mines, à l'exception de celles d'or & d'argent, dont le roi s'eſt réſervé à lui ſeul l'exploitation; & ſur les autres métaux il lui eſt dû un droit de dixieme.

Au premier qui demande une conceſſion, on accorde d'abord l'arrondiſſement qu'il deſire pour faire des recherches; & lorſqu'il a découvert un filon qu'il a deſſein d'exploiter, on lui détermine ſa conceſſion, comme cela ſe pratique en Allemagne: on lui donne un *fundgroube*. C'eſt une étendue de terrain de 42 toiſes & 10 meſures de 22 toiſes, c'eſt-à-dire, cinq de chaque côté. On lui aſſigne enſuite un circuit de pluſieurs lieues dans lequel tous les payſans & habitans ſont obligés de lui fournir le bois & le charbon néceſſaires à ſon exploitation; & ce, à un prix fixé par le conſeil des mines; de ſorte que ceux-ci ne peuvent en

vendre à qui que ce ſoit qu'à ſon refus. Cet arrangement eſt d'autant plus eſſentiel, que ſans lui il y auroit une concurrence continuelle, qui feroit payer ces marchandiſes à un trop haut prix, & conſéquemment occaſionneroit bientôt l'abandon de l'entrepriſe. Pour prévenir encore plus cet inconvénient, il eſt défendu d'avoir deux fonderies dans un arrondiſſement aſſigné, de maniere que s'il arrivoit qu'une compagnie vînt à exploiter une mine dans celui d'un autre, ce qui eſt permis, elle ſeroit en ce cas obligée de chercher un autre diſtrict, pour y bâtir une fonderie, où elle feroit tranſporter ſon minérai, & pour lequel on donneroit également une aſſignation de bois.

Une mine qui reſte ſix ſemaines ſans exploitation & ſans permiſſion de la ſuſpendre, peut être travaillée par le premier qui la demande; mais pour peu que celui qui ceſſe ait des raiſons valables ou légitimes, il lui eſt aiſé d'obtenir une ſuſpenſion d'une année, ce qui fait un an & ſix ſemaines; il y a pluſieurs mines dans ce cas là, ſur-tout des mines de fer.

S'il ſurvient des difficultés entre les intéreſſés d'une mine, le conſeil du département nomme, à leur réquiſition, des députés qui ſe tranſportent ſur les lieux aux frais de la compagnie, pour les examiner. Ils en font leur rapport au conſeil qui les juge. Ces commiſſions ſont ordinairement très-coûteuſes, attendu l'éloignement; par exemple, le département de *Kongsberg* s'étend à plus de cent lieues.

§. V. Les droits du dixieme que j'ai dit que les mines payoient à la couronne, n'eſt pas toujours perçu en entier, ou du moins très-rarement. Il eſt modifié ſuivant les circonſtances pour l'encouragement & le ſoutien des exploitations.

Les entrepreneurs des mines & forges de fer de la ville de *Moſſ* paient par an pour tout droit 500 rixdalers (1). La mine de cuivre de *Numédal*, à 30 lieues de *Kongsberg*, a été affranchie pendant dix années, ainſi que celle de *Sodal* éloignée de 100 lieues.

(1) Le rixdaler équivaut à 4 liv. 10 ſols, monnoie de France

D'autres n'ont obtenu que 5 années de franchiſe, ce que l'on prolonge ou diminue ſuivant la valeur de la mine. Après ce tems accordé par le conſeil, avec l'approbation de la chambre de Copenhague, on fait payer le quart, le tiers ou le total du dixieme, ſi l'on juge que la mine puiſſe le ſupporter. Telle eſt la fameuſe mine de *Reuras* dont il a été parlé ci-deſſus, qui dans l'eſpace de 3 ou 4 ans, a payé en droits de dixieme 30000 rixdalers.

SECTION PREMIERE.

Mines d'or.

§. I. A 50 lieues au nord de la ville de Chriſtiania, & à 30 de celle de Kongsberg, on exploite depuis environ 10 ans, une mine d'or, dont le produit n'a été juſqu'à préſent que d'une très-petite conſéquence, puiſqu'il a ſuffi tout au plus à payer les frais d'exploitation. En l'année 1758, il fut frappé des ducats de cet or, & nous en avons vu entre les mains du capitaine des mines, un culot du poids de 7 à 8 marcs.

§. II. Le minérai eſt une pyrite aurifere unie au quartz dans lequel on apperçoit l'or vierge. Sa reſſemblance avec celui de la mine d'or de Suede dont nous avons rendu compte, nous diſpenſe d'entrer dans de plus grands détails; nous obſerverons ſeulement que pour en tirer le parti le plus avantageux, on a fait venir de la Hongrie un maître de bocard pour monter le travail des laveries.

SECTION II.

Mines d'argent de Kongsberg, leur origine, la maniere dont elles ont été dirigées & exploitées, & ſucceſſivement l'état de leur adminiſtration actuelle (1).

§. I. A 20 lieues de la ville de Chriſtiania, ſont ſituées les mines dont il s'agit, dans un pays montagneux, à trois quarts de lieues de la ville de Kongsberg, qui leur doit ſa population & ſon accroiſſement. Cette derniere eſt bâtie dans un vallon arroſé par une

(1) Ce Mémoire a été lu à l'Académie Royale des Sciences, en 1772.

riviere, dont le cours eſt parallele à la direction des montagnes qui renferment les veines minérales.

C'eſt au lieu nommé *Sandsverd*, dans le canton de Nummedal & dans l'endroit que l'on appelle aujourd'hui *Montagne moyenne*, qu'on fit la premiere découverte; elle a été ſuivie de pluſieurs autres qui ont fondé la grande réputation de ces mines. On en fait remonter l'époque à l'année 1623, & l'on eſt d'accord qu'elle eſt due à des bergers, qui, en gardant leurs troupeaux, trouverent de l'argent natif, qui, ſe manifeſtoit au jour par filets ſortans du rocher. (Ce fait eſt auſſi vraiſemblable qu'il eſt hors de doute; la plupart des mines que l'on exploite actuellement ont été découvertes de la même maniere.) Il n'en fallut pas davantage; ces indices étoient ſuffiſans pour inviter à un examen & pour décider bientôt l'exploitation. Le premier ſoin fut de lui donner un nom; on adopta celui du roi regnant, *Chriſtianus quartus Kœnigs groube*, ou mine du roi Chriſtian IV, nom qu'elle conſerve encore.

On ſongea auſſi-tôt à mettre cette mine en valeur; pour cet effet l'on fit venir d'Allemagne des mineurs & autres ouvriers entendus dans cette partie. On commença l'exploitation aux frais de pluſieurs particuliers qui s'y intéreſſerent avec l'agrément de ſa majeſté. L'année ſuivante, en 1624, elle ſe tranſporta en perſonne ſur ces mines (on voit encore la pierre ſur laquelle elle dîna; elle eſt près de l'ouverture); mais ſe réſervant l'adminiſtration ſuprême, elle en confia la direction à un ſurintendant & grand capitaine des mines, dont elle aſſigna les appointemens ſur le dixieme qui lui appartenoit, & ordonna que les autres officiers qui furent jugés néceſſaires pour la régie des différens détails, ſeroient payés par la caiſſe des intéreſſés. Elle aſſigna auſſi une autre mine ouverte, qui pour lors donnoit des eſpérances, pour être exploitée au profit des pauvres ſeuls; elle ſubſiſte encore & eſt appellée *la mine des pauvres*.

Cette exploitation ſe continua ainſi pendant près de 40 années

mais la méſintelligence s'étant miſe parmi les intéreſſés & les officiers des mines, donna lieu à d'autres arrangemens. Frédéric III, informé de cette déſunion toujours préjudiciable à ces ſortes d'entrepriſes, & du bon état de la mine, réſolut en 1661, de rembourſer les intéreſſés; ce qui fut exécuté.

La déſunion qui ne ceſſoit pas parmi les employés des mines, & le mauvais état où elles ſe trouverent, déterminerent en 1673 ſa majeſté à les aliéner pour la ſomme de 80000 rixdalers.

Les mines firent de grands progrès pendant quelques années, mais elles déchurent enſuite tellement que, faute des avances néceſſaires, l'exploitation fut négligée au point que les ouvriers & les officiers n'étoient plus payés. Leurs plaintes parvinrent en 1683 à *Chriſtian V*, qui la reprit lui-même ſous la direction d'un officier de mines que l'on fit venir du Hartz.

En 1686, ſa majeſté ſe tranſporta ſur les lieux, & entr'autres changemens qu'elle fit, le département des mines fut tranſmis de Chriſtiania à Kongsberg; en 1689, elle créa ce département en ſupérieur & inférieur, en forme de college compoſé de différens membres.

De 1686 à 1689, les choſes allerent de façon que, quoiqu'en pluſieurs endroits les mines fuſſent riches, la recette ne pouvoit pas ſuffire pour en payer les frais, & que le roi ſe vit obligé non-ſeulement d'accorder pour leur ſoutien le dixieme qui lui revenoit ſur les mines de fer, & une partie du droit d'accis ſur le cuivre, mais encore d'avancer une ſomme de 6600 rixdalers; malgré cet avantage les dépenſes & la recette ſe balançoient ſeulement. De pluſieurs arrangemens que l'on fit, il réſulta une réduction des ſalaires, tant des employés que des ouvriers, dont ils ne furent indemniſés qu'en 1699, à l'avénement de Frédéric IV.

Depuis 1689, les mines furent dirigées de la même maniere qu'on vient de le dire.

De 1705 à 1710, pluſieurs bâtimens, les machines & les conduits d'eau furent mis en état & l'on y conſtruiſit des étangs. Depuis ce tems, l'exploitation des mines s'eſt faite ſans interrup-

tion aux frais du ſouverain, qui, comme on l'a dit ci-deſſus, ſe l'eſt réſervée à lui ſeul, pour toutes celles d'or & d'argent qui ſe découvriroient dans ſon royaume. Leurs progrès ont toujours été en augmentant, quoiqu'il y ait eu des tems où les bénéfices étoient bien médiocres; mais les découvertes qui ſe ſont faites ſucceſſivement, & ſur-tout celles des mines de *Gottés Hilfin der Nosh* & de *Jongs Knouten*, les ont rendu très-importantes. On évalue le produit annuel de toutes les mines de ce département de 32 à 33 mille marcs d'argent.

Ces mines ſont adminiſtrées aujourd'hui par deux conſeils, que l'on diſtingue par *Oberbergennt* & *Bergamt*, qui tous deux ſe tiennent le ſamedi matin de chaque ſemaine.

Dans le premier, on traite toutes les affaires majeures qui concernent l'exploitation, & auſſi le réſultat de celles qui ont été auparavant examinées dans le ſecond.

Les officiers de ce conſeil ſont; le capitaine des mines, trois conſeillers & deux aſſeſſeurs.

Le ſecond conſeil examine toutes les affaires de détails, qui ſont enſuite approuvées & décidées dans le premier. Il eſt compoſé de deux grands maîtres des mines, de quatre jurés, d'un ſurveillant & de deux géometres; ceux-ci ne peuvent aſſiſter au premier conſeil.

Des montagnes qui renferment les veines minérales, & de la nature des unes & des autres.

§. II. La plupart des mines compriſes dans le diſtrict de la ville de Konsgberg, ſont placées au couchant de cette ville ſur le penchant d'une montagne, dont la direction eſt du ſud au nord & l'expoſition à l'orient. Elle eſt encore dominée par d'autres élévations.

Les veines minérales que l'on y a découvertes en différens tems, depuis trois quarts de lieue, juſqu'à une lieue & demie de diſtance les unes des autres, ont donné lieu à en faire une diſtinction générale. On diviſe la montagne en trois parties; ſavoir, *Oberquébirg*

birg ou montagne haute, *Mittelguébirg* ou montagne moyenne, *Onterguébirg* ou montagne baſſe. Les mines de cette derniere ne ſont éloignées de la ville que d'une demi-lieue.

A l'oueſt de la montagne haute, & à trois quarts de lieue de la moyenne, on travaille une autre veine principale, de ſorte qu'il y en a quatre en exploitation.

Il convient d'expliquer encore ce que l'on entend par *fall-band* ou *fall-art*, qui eſt le nom en uſage dans ces mines pour déſigner la partie de rocher qui contient les veines d'argent natif, & les matieres minérales qui l'accompagnent; ainſi l'on dit *fall-band* de la montagne haute, de la moyenne, &c. & en parlant de pluſieurs l'on s'exprime par *fall-bender*. Quant à nous, nous les conſidérerons comme des filons principaux.

Tous les rochers en général dont cette montagne eſt compoſée, de même que tous ceux de cette partie de la Norwege, ſont très-compacts & ſi durs que l'on eſt obligé d'avoir recours au feu pour les abattre plus facilement, & avec plus d'avantage qu'avec la la poudre. Ces rochers ſont formés d'une infinité de lits ou couches dans une poſition qui approche beaucoup de la perpendiculaire; ils conſervent la même direction de la montagne du nord au ſud, à peu près parallele à celle de la riviere. Ils varient extrêmement dans leurs couleurs, & ſont compoſés de différentes matieres intimement réunies; les unes forment un mêlange de pierre cornée blanche & rouge, de quartz, ſpath & mica. Ce dernier y eſt répandu en très-grande quantité; d'autres ſont preſque tout pur mica.

A peu près au tiers de la hauteur de la montagne, elle préſente des lits de rochers d'une nature différente de celle des précédens, mais qui ne peut être diſtinguée que par une grande habitude: ils ſont auſſi très-durs & de couleur griſe. Ils different en ce qu'ils renferment des matieres ferrugineuſes; pluſieurs font feu avec l'acier, ſans doute par l'adhérence de quelques parties de quartz, peut-être auſſi de *feld-ſpath*, *ſpatum ſcintillans*; mais la

plupart des autres rochers, ſur-tout de ceux qui compoſent les filons principaux de la montagne haute & de la moyenne, n'ont pas du tout cette propriété; de ſorte qu'on peut les enviſager comme un mêlange de mica, de ſpath calcaire, & d'une matiere ferrugineuſe très-diviſée.

On ne remarque dans ces lits de rocher ferrugineux aucune épaiſſeur déterminée qui varie même beaucoup; elle eſt dans les uns ſeulement de deux toiſes, & dans d'autres de 20 toiſes, c'eſt-à-dire, qu'il s'en trouve pluſieurs ſur une telle largeur, mais qui ſont ſéparés par ceux de la nature des premiers. C'eſt la réunion de ces lits de rocher que l'on nomme dans le pays un *fall-band*, & que nous déſignons par filon principal. Ce ſont ces filons principaux qui renferment les veines minérales d'argent; & ce qu'il y a de particulier, c'eſt que celles-ci les coupent en angle droit plus ou moins aigu, de maniere qu'elles ſont dans une direction totalement oppoſée, c'eſt-à-dire, de l'eſt à l'oueſt.

Sur une étendue d'environ 600 à 800 toiſes, dans pluſieurs endroits de leur direction (car d'une mine à l'autre il y a quelquefois 50, 100, 200 & même 300 toiſes d'éloignement où l'on ne trouve aucun indice), l'on compte une infinité de petites veines qui les traverſent, mais dont les unes s'inclinent du côté du nord & les autres du côté du midi; ſouvent auſſi elles ſont ſi rapprochées que ſur une diſtance de 10 à 15 toiſes, on en peut compter une douzaine & plus (*). La proximité de ces veines, la différence dans leur inclinaiſon, & quelquefois auſſi dans leur direction, font qu'elles ſe croiſent en longueur & ſouvent en profondeur; ce qui les rend alors plus abondantes au point de réunion.

(*) *Voyez* Pl. IX, fig. 1 & 2.

Ces veines, quoiqu'ayant leur continuité, ne produiſent pas toujours du métal conſtamment dans le même filon; & ce qu'il y a de plus ſingulier, c'eſt qu'elles n'en produiſent jamais au-delà, quoique leur direction coupe également les lits de rocher de la montagne. On nous a dit être certain que quelques-unes ſe prolongent à une aſſez longue diſtance, ſans produire autre

choſe que du minérai de fer, & ſur-tout de la pierre d'aimant.

Dans l'épaiſſeur des filons principaux, les lits de rocher ne ſont pas tous propres à produire des veines riches; ce qui met dans le cas de faire des travaux fort irréguliers, de ſe tromper dans la pourſuite des galeries, particuliérement de celles que l'on nomme *traverſes*, & qui ſont faites en ſuivant la direction du filon principal, pour découvrir de nouvelles veines. Ce n'eſt qu'une longue expérience qui peut apprendre, lorſqu'on ne part pas d'un filon déjà riche, quel eſt le lit qu'on doit préférer & que l'on penſe devoir produire du minérai, l'un plutôt que l'autre; encore ſe trompe-t-on chaque jour! Cela eſt de la derniere difficulté, principalement lorſqu'il s'agit de nouvelles découvertes; car quoiqu'il ſoit conſtant que les veines ne ſont riches, & productives que dans les lits de rocher ferrugineux, dont ſont compoſés les filons principaux, & que l'on ne doit les rechercher que ſur ceux de cette eſpece, il en eſt pourtant qui ne produiſent aucun métal. C'eſt ce qui fait que les recherches actuelles s'appliquent toutes ſur les principaux filons connus, & qu'on n'en entreprend d'autres qu'après que la découverte en a été bien conſtatée. La connoiſſance des véritables eſt due ſouvent au haſard; mais bien plus à l'encouragement que ſa majeſté donne à toute perſonne qui découvre des veines minérales. On a des exemples récens que des payſans & ouvriers ont reçu une récompenſe depuis 30, 50, 100, juſqu'à 1000 rixdalers, ce qui eſt proportionné à la valeur de la découverte. Il y a une ordonnance du roi qui porte que la récompenſe peut s'étendre juſqu'à cette ſomme ſi l'objet le mérite; c'eſt le conſeil des mines qui la fixe après une exploitation de quelques années pour mieux l'apprécier.

Pour prouver ce que nous venons de dire, on voit à la ſurface de la terre des filons principaux très-diſtincts par le rocher ferrugineux qui le compoſe, ſur leſquels on a fait des recherches, en ſuivant les veines qui les traverſent. Celles-ci ont bien produit un peu d'argent, mêlé de ſpath & autres matieres ſemblables aux

autres; mais elles n'ont pas été trouvées aſſez riches pour en continuer le travail.

A l'occident & plus près de la ville de Kongsberg, il y a une petite montagne iſolée, voiſine de la premiere, ſéparée ſeulement par un vallon; quoique la diſpoſition de ſes lits de rocher ſoit la même, & leur direction également du nord au ſud, on n'y a trouvé juſqu'à préſent aucun filon qui fût reconnu propre à enrichir des veines minérales.

Dans la montagne à l'eſt de ladite ville & expoſée à l'oueſt, on a bien découvert, & même exploité des filons principaux parralleles aux premiers qui produiſent des veines riches, & de celles-ci qui ont été très-abondantes; mais elles n'ont eu que très-peu de ſuite.

Sur l'étendue de chacun des deux filons principaux de la montagne moyenne & de la montagne baſſe ou inférieure, que nous eſtimons d'environ trois lieues, on a ouvert en différens tems pluſieurs mines. Lors de notre ſéjour à Kongsberg on en comptoit ſur le premier 10 en exploitation, & 14 ſur le ſecond, indépendamment de 7 à 8 recherches où l'on travailloit du côté du nord, qui produiſoient toutes un peu d'argent.

C'eſt ici le cas d'obſerver que ces deux filons principaux qui ſont les plus anciennement connus, ont une continuité du côté du nord d'environ une lieue au-delà des mines, qui n'eſt pas par tout la même en épaiſſeur, puiſque celle-ci diminue inſenſiblement, au point qu'ils ſe réuniſſent l'un à l'autre, & qu'on ne les diſtingue plus. On attribue la cauſe de cette interruption à un vallon profond, qui ſépare cette montagne entiérement d'une autre, où l'on croit les avoir retrouvé dans les recherches dont nous avons parlé ci-deſſus, qui ſont à peu près ſur la même direction, & où le minérai & les matieres qui l'accompagnent ſont de la même eſpece. L'on compte environ deux lieues de diſtance de cette montagne à l'autre.

Du côté du midi, au contraire, les lits de rocher ne paroiſſent être que de la pierre à chaux que l'on apperçoit peu à peu, les

recouvrir, ſur-tout dans le filon de la montagne inférieure. On ignore s'ils ont leur ſuite intérieurement ou s'ils ſont entiérement coupés par cette pierre à chaux. L'un d'eux produit au-delà des veines d'argent, de la pyrite martiale & auſſi de la cuivreuſe.

Dans le filon principal de la montagne baſſe & ſur ſa direction, l'expérience a montré & prouve tous les jours, qu'au-deſſous du niveau du lit de la riviere, & de 80 toiſes depuis la ſurface de la terre, les veines minérales ne produiſent plus. Nous en excepterons néanmoins la mine dénommée *alte ſéeguen gottés*, qui, à la profondeur de 300 toiſes, fournit encore des minérais de toute eſpece; mais c'eſt l'unique qui ſoit dans ce cas; car toutes les autres ſuivent la regle ci-deſſus, & l'on n'en continue l'exploitation que par pure curioſité, ſon produit n'étant pas à beaucoup près ſuffiſant pour payer les frais immenſes qu'on eſt obligé de faire, pour l'extraction des matieres & pour ſon ſoutien.

Il réſulte de cette derniere obſervation, que les filons principaux ſupérieurs à celui-ci, comme étant beaucoup plus élevés, donnent de grandes eſpérances pour l'avenir. Leur différence de hauteur, ajoutée aux 80 toiſes ci-deſſus, amene déjà une très-grande profondeur; & ſi l'on veut y comprendre celui de la montagne haute, il y a tout lieu de ſe flatter que ces mines feront de plus en plus des progrès. Cependant il ne faut pas conclure que ces filons produiront toujours en approfondiſſant; car on a l'exemple de pluſieurs mines, où les veines ſe ſont appauvries au point de ne plus mériter l'exploitation.

Epaiſſeur des veines minérales.

Nous avons dit que les veines minérales renfermées dans les filons principaux étoient fort étroites; il eſt rare qu'elles aient au-deſſus d'un pied d'épaiſſeur, qui très-ſouvent n'eſt que d'un pouce, & même de quelques lignes.

Eſpece des minérais.

Ces veines ne produiſent généralement point d'argent minéraliſé, ſi l'on en excepte quelques morceaux de mine d'argent vitreuſe que le haſard fait rencontrer quelquefois; encore moins de la mine d'argent rouge; mais toujours de l'argent vierge

extrêmement varié dans toutes ſes configurations. Elles ſont remplies de différentes matieres pierreuſes, qui ſervent comme de matrices à ce métal, & forment un compoſé de ſpath calcaire, d'un autre fuſible couleur d'améthyſte, d'un ſpath verdâtre, & d'un autre encore d'une blanc tranſparent, reſſemblant aſſez à une ſélénite, & ſouvent recouvert de cuir foſſile ou de montagne, qui tous contiennent eux-mêmes & ſont unis à de l'argent vierge. Ce métal ſe trouve encore dans un rocher de couleur griſe, qui pourroit être regardé comme le toit & le mur deſdits filons; on le rencontre auſſi, mais plus rarement avec du mica.

Dans tous ces mêlanges, on n'apperçoit aucune partie de quartz, mais bien dans les filons principaux où l'on trouve même de la pyrite riche en argent, dans laquelle ce métal ſe manifeſte quelquefois, & où l'on voit des cryſtalliſations de ſpath & de quartz, ce dernier reſſemblant à du cryſtal de roche. Ces filons contiennent auſſi de la blende.

L'argent eſt toujours maſſif dans le rocher & preſque pur, c'eſt-à-dire, avec peu de mêlange. Il s'en extrait des morceaux de différentes groſſeurs & poids; pluſieurs fois on en a détaché qui peſoient depuis 20 juſqu'à 80 marcs.

Dans la principale mine *Gottés hilf in der noth*, ſituée ſur le filon de la montagne moyenne, que nous avons viſitée juſqu'à ſa profondeur de 140 toiſes, & qui eſt une des plus riches de ce département, on trouva, il y a près de ſept années, à 135 toiſes au-deſſous de la ſurface de la terre, un ſeul morceau d'argent vierge preſque pur, qui peſoit 419 marcs. On en fit l'eſſai ſur quelques échantillons qui étoient au titre de 15 lots 14 grains; 16 lots de fin ſont en Norwege, comme 12 deniers en France. Dans le cabinet de curioſités naturelles de Coppenhague, appartenant à ſa majeſté, on en voit une piece d'environ 4 pieds de hauteur, accompagnée de différens rochers que l'on eſtime valoir 15000 livres.

Cependant la forme la plus commune où l'on trouve ce métal,

eſt celle d'un fil plus ou moins gros, prenant toutes ſortes de courbes & figures; quelques-uns ont un pied & plus de longueur, d'autres ont la fineſſe des cheveux, ſeuls ou réunis enſemble en grande quantité par un ſeul point d'où ils partent; mais ordinairement mêlés à du ſpath ou du rocher: d'autres encore qui forment différentes branches de ramifications de diverſes groſſeurs, & dont la blancheur & le brillant annoncent toute la pureté du métal lorſqu'il eſt affiné. On en trouve auſſi en feuilles ou lames; c'eſt communément à travers, ou entre les lits d'un rocher gris ſchiſteux, de maniere que dans un de ces morceaux qui pourroit avoir 3 ou 4 pouces d'épaiſſeur, on rencontre quelquefois une, deux, même trois couches pénétrées de cet argent, qui, quand on les ſépare, préſentent à chaque ſurface des feuilles très-blanches & très-minces.

Il eſt de ces veines enfin, où l'argent natif eſt tellement diviſé dans le ſpath & le rocher, qu'on a bien de la peine à le reconnoître; dans d'autres on n'en diſtingue pas du tout.

Tous ces minérais, en un mot, ont entr'eux la plus grande variété, & l'on ne finiroit point ſi on vouloit entrer dans le détail qu'une deſcription exacte de chaque eſpece exigeroit. Nous croyons en avoir aſſez dit, pour que l'on puiſſe s'en former une idée; nous nous tiendrons au reſte à la diſtinction connue & uſitée dans ces mines. On les diviſe en quatre claſſes: ſavoir;

1°. En argent vierge ſéparé du rocher, dont la teneur eſt d'environ deux tiers de métal pur par quintal.

2°. Autre eſpece mêlée avec le rocher, de 25 à 26 marcs par quintal.

3°. En minérai trié; c'eſt le rocher dans lequel on apperçoit de l'argent vierge, & qui tient depuis un juſqu'à un marc & demi par quintal.

4°. En minérai à bocard; c'eſt un rocher pyriteux dans lequel l'argent ne ſe manifeſte d'aucune maniere. Pilé & lavé, il produit trois eſpeces de *ſchlicks*, dont le plus riche tient un marc par

quintal, le moyen cinq à ſix lots, & le plus pauvre depuis un juſqu'à deux lots.

Après avoir parlé des deux anciens filons principaux ſur leſquels les premieres découvertes de ces mines ont été faites, il eſt à propos de dire un mot des deux autres plus modernes que nous avons annoncés.

Ce fut au mois d'août de l'année 1764, que ſe fit la découverte du troiſieme filon principal de la montagne haute, dans l'endroit nommé *Jonsknouten.*

A plus d'une lieue d'éloignement de la montagne moyenne, & à ſon revers expoſé au ſud-oueſt, eſt ſitué ce filon du côté du nord.

Sur la direction de ce filon principal qui paroît avoir 30 ou 40 toiſes d'épaiſſeur, & ſur une longueur de 100 toiſes au plus, lors de notre viſite, on y avoit déjà fait 13 ouvertures ou recherches, dont les plus profondes n'avoient que 7 toiſes. Elles avoient toutes produit, & produiſoient encore de l'argent vierge; on en remarque pluſieurs dans ce nombre qui n'ont que quelques pieds d'approfondiſſement; d'autres qui ſont à peine commencées, dans leſquelles nous avons vu & détaché nous-mêmes ce métal, qui ſortoit du rocher ſous différentes formes.

Dans chacune des recherches, on reconnoît une infinité de petites veines traverſantes, plus ou moins riches & de différentes épaiſſeurs; il en eſt qui s'étendent juſqu'à 8 & 10 toiſes en longueur, ſur leur direction qui eſt toujours à angle droit ou approchant à celle du filon principal. Elles conſiſtent également en un ſpath pénétré dans ſon intérieur d'argent vierge: d'autres fois c'eſt le rocher même qui l'accompagne; ſes lits ſont remplis dans leurs ſéparations de feuilles d'argent très-minces. Il en eſt enfin de celui-ci comme des deux premiers que nous avons décrits; ce qui peut l'en faire diſtinguer, ce ſont les caracteres ſuivans.

1°. Les lits qui le compoſent ſont moins marqués, & le rocher eſt plus entier & plus compact.

2°,

2°. A la ſurface de la terre le rocher eſt jaune, ferrugineux, paroiſſant ſe déliter comme un ſchiſte. Il a exactement toutes les apparences extérieures de certains filons de cuivre.

3°. Il contient lui-même du cuivre & de la blende en plus grande quantité que les autres filons principaux; d'où il ſuit qu'on pourroit le conſidérer comme un filon pauvre d'une pyrite cuivreuſe dans un rocher ferrugineux très-dur, traverſé par des petites veines riches en argent. Cela eſt d'autant plus probable, qu'il eſt ſur la direction d'un ſemblable filon, exploité il y a quelques années à 2 ou 3 lieues d'éloignement, qui a produit de l'argent vierge.

4°. Dans ces recherches on trouve une pyrite blanche arſénicale très-peſante, compacte & de la plus grande dureté, que l'on ſoupçonne tenir un peu du cobalt, puiſqu'on voit des rochers teints des fleurs de ce minérai.

La veine d'argent la plus abondante forme à quelques pouces de la ſurface de la terre, une fente remplie d'une eſpece d'ocre jaune, dans laquelle on a trouvé des morceaux preſque détachés de ce métal.

Outre les différens ſpaths qui accompagnent les veines minérales, on en diſtingue un dans ce filon tout particulier qui n'eſt point cryſtalliſé, mais qui a la propriété de reſſembler à une pierre ſavonneuſe, & ſur-tout à un ſavon blanc dans ſa caſſure: il en eſt d'autres très-veinés en noir & blanc. Cette eſpece de ſpath & celui de couleur d'améthyſte, de même que la pyrite cuivreuſe qui eſt diviſée dans le rocher, ſont regardés & reconnus par expérience, comme les meilleures indices; de ſorte que l'on eſpéroit que ces recherches qui étoient déjà très-fructueuſes & donnoient du bénéfice, formeroient la plus belle découverte que l'on ait eue juſqu'alors.

Ce que nous venons de dire du troiſieme filon principal, doit être entendu pour le quatrieme; celui-ci étant de la même nature & compoſé des mêmes matieres. De tout ce que nous avons rap-

porté, nous croyons devoir conclure que les mines d'argent de Kongsberg, ſoit par la ſingularité de leur eſpece, ſoit par la nature de rochers, leur poſition & celle des veines minérales, ſoit auſſi par les variétés qui s'y trouvent, méritent de tenir un des premiers rangs dans l'hiſtoire naturelle, & peuvent ſervir en même tems d'inſtruction ſur les divers filons de métaux que la nature préſente, & ſur ceux que l'on peut découvrir.

De l'exploitation des mines d'argent de Kongsberg.

§. III. La méthode d'exploiter ces mines differe en certains points de celle qui eſt uſitée dans d'autres pays, puiſqu'on eſt obligé de s'aſſujettir, non-ſeulement à ſuivre la direction des veines métalliques & leur inclinaiſon, mais encore celle des filons principaux; de ſorte que les ouvrages ſouterrains ne peuvent être que d'une forme très-irréguliere. Lors donc que l'on juge qu'une recherche mérite d'être ſuivie, on y conſtruit un puits pour ſervir, tant à l'extraction des matieres qu'à l'élévation des eaux; on arrange ſa poſition ſur la veine la plus large & la plus riche, ou dans un endroit qui en réunit pluſieurs, de façon que ſon côté long ſoit entre les deux directions, c'eſt-à-dire, celle des veines minérales, & celle des lits de rocher qui compoſent les filons principaux; cela dépend de l'inclinaiſon deſdites veines; il eſt donc non-ſeulement néceſſaire de la donner au puits, mais encore & en même tems celle du filon principal; car ſi l'on ſe fixoit à ſuivre uniquement celle de ce dernier, la profondeur le faiſant ſortir de la ligne perpendiculaire, on le manqueroit indubitablement; de même ſi on ſuivoit l'inclinaiſon ſeule de la veine, on paſſeroit au-delà du lit de rocher qui l'enrichit, & on perdroit le minérai. Cela eſt d'autant plus eſſentiel que ſouvent la plupart de ces veines ne produiſent rien, même avant que d'être hors du filon, & qu'elles ſont ſtériles en différentes profondeurs. Ce n'eſt donc que par la reſſource d'en réunir pluſieurs, qu'on peut ſoutenir l'exploitation; ainſi il eſt conſtant que l'approfondiſſement des puits doit être dirigé ſur les deux inclinaiſons; &

nous penſons qu'il n'eſt pas poſſible d'exploiter ces filons plus avantageuſement.

Ce n'eſt point ici le cas des puits perpendiculaires, comme dans les mines où l'on eſt certain de la contrariété des veines; celles-ci étant très-étroites, & très-variées dans leurs directions & leurs inclinaiſons. D'un autre côté, le *fallband* qui les ennoblit eſt très-difficile à connoître. Il faut abſolument les ſuivre où elles ſont & prendre garde de ne pas les échapper; car en les perdant, ce ne ſeroit qu'à grands frais qu'on pourroit le retrouver, ſur tout dans un rocher auſſi dur que l'eſt celui du *fallband*.

A meſure d'approfondiſſement & à différentes profondeurs d'un puits, ce qui dépend de la nature & de la richeſſe des filons, on forme des ouvrages en galeries à droite ou à gauche, quelquefois tous les deux enſemble, ſur la direction d'une veine principale ou de pluſieurs réunies, & on les ſuit auſſi long-tems que l'on conſerve le bon lit du rocher, ou qu'on eſpere en trouver un autre; mais afin de n'échapper aucunes veines, on forme d'autres galeries dans une direction toute oppoſée, c'eſt-à-dire, ſur celle du *fallband* (*), qui prennent ici le nom de *qwer ſchläg* ou *galeries de traverſe*.

Comment on ſuit les veines minérales.

(*) Pl. IX, fig. 1.

Si les veines produiſent ou s'enrichiſſent, c'eſt alors que l'on pouſſe les premieres galeries dans pluſieurs endroits à la fois; de ſorte que ſur une petite étendue d'environ 10 & 20 toiſes, l'on en trouve en tout ſens, un grand nombre qui ſont preſque en angle droit, les unes des autres.

Lorſqu'une galerie eſt avancée ſur la direction des veines, on exploite le filon par des ouvrages en échellons ou *ſtroſſen*. Le *fürſten baû* ou échellon montant n'eſt point uſité.

Les galeries faites ſur la direction, de même que celles de traverſes, ſe travaillent & s'avancent en allumant des bûchers devant le rocher, & après l'effet du feu, on extrait facilement à coups de pic, ce qu'il a commencé à détacher; ce rocher ſe délite alors & ſe ſépare par lames comme un ſchiſte.

Cette méthode qui n'eſt pratiquable que dans les pas où le bois eſt abondant, n'eſt bonne que relativement à la quantité du rocher qui eſt de la plus grande dureté ; mais elle eſt ſujette à un grand inconvénient, ſur-tout dans ces mines où les ouvertures ou les travaux ne ſont pas vaſtes, & celui du feu qui, par la négligence des ouvriers peut ſe communiquer à la charpente quoiqu'elle ſoit très-peu multipliée, puiſqu'on ne l'emploie que pour former les cadres des puits, le ſupport des échelles, & pour le ſoutien des larges excavations, où deux ou trois pieces de bois ſont ſuffiſantes.

Malgré cela on a des exemples de ſemblables accidens, qui néanmoins ſont très-rares, dont le réſultat a été la perte de quelques ouvriers, & le danger où ſe ſont trouvés pluſieurs autres de perdre la vie, par la trop grande chaleur & l'abondance d'une fumée épaiſſe qui ſe répand dans tous les ouvrages, par le défaut d'un courant d'air ſuffiſant qui ne peut y être établi, n'y ayant ſouvent qu'une ouverture extérieure.

Cette méthode ne concerne uniquement que les galeries ſur la direction des veines & celles de traverſe ; car dans les ouvrages en échellons & l'approfondiſſement des puits, on ſe ſert de la poudre.

Les exploitations nouvelles, comme celles qui viennent d'être commencées ſur le filon principal de la montagne ſupérieure, s'entreprennent de même qu'on ouvriroit une carriere. On prend autant de longueur que les filons s'étendent en richeſſe, & autant de largeur que l'on y trouve de petites veines réunies. On s'approfondit inſenſiblement juſqu'à 6 à 7 toiſes. Si à cette profondeur les veines ſont conſtantes dans leur produit en argent, pour lors on établit un travail en regle ; on forme un puits ſur chacune des recherches, & l'on conduit les autres ouvrages comme il a été dit.

Dans ces mines, on ſupplée à l'uſage des chandelles ou des lampes, celui d'eſpece de torches formées avec du bois de ſapin

refendu en petits morceaux, que chaque ouvrier eſt obligé de faire lui-même après les heures de ſon travail. La réſine que ce bois contient les fait brûler ; elles donnent beaucoup de flamme.

Dans quelque ouvrage que ce ſoit, les ouvriers ne travaillent jamais la nuit ; on laiſſe ce tems pour diminuer la plus grande chaleur qu'y a occaſionné le feu que l'on fait devant les galeries, & en laiſſer échapper la fumée. Leur journée ou poſte eſt fixée à huit heures de travail qui ſe réduiſent à ſix ; ils ſont tous à prix fait. Les florêts dont ils ont beſoin ſont marqués & peſés, & ils ſont obligés, lorſqu'ils ſont uſés, de les rendre poids pour poids, en leur tenant compte de cinq pour cent de déchet. Cette précaution ou cet arrangement les met dans la néceſſité d'avoir le plus grand ſoin des morceaux de fer qui ſe détachent des florêts, & devient un objet d'économie, puiſque ces déchets ſervent à fabriquer de l'acier à l'uſage des mines.

Chaque mineur avant de quitter ſon ouvrage, c'eſt-à-dire, deux heures après midi, conſtruit ſon bûcher & y met le feu. On lui donne pour cela environ la huitieme partie d'une corde de bois (1) ; ce qui forme pour l'année un objet de conſommation de 7 à 8 mille cordes.

§. IV. Lorſque les minérais ſont extraits au jour, ils ſont choiſis & mis à part ſuivant leurs eſpeces. Les plus riches, comme l'argent vierge, le minérai moyen ou *mittel ertz* & le *ſcheid ertz*, minérai trié, ſont placés à fur & meſure dans un magaſin qui eſt deſtiné à les recevoir ; le maître mineur en a ſeul la clef, & ſeul eſt reſponſable des matieres qui y entrent. Il en fait faire un choix, en mettant de côté les morceaux les plus purs qu'il eſt tenu de livrer lui-même à la fonderie, tous les vendredi de chaque ſemaine ; d'autres moins purs y ſont également tranſportés dans des ſacs de peau. A l'égard des minérais moins riches, ils ſont portés dans les bocards les plus voiſins.

Triage & choix des minérais.

Sans faire mention de la probité que doivent avoir tous les

(1) La corde de bois eſt de 83 pieds cubes, pied de roi.

ouvriers, il ſuffira de connoître la ſévérité que la police exerce pour empêcher les friponneries. Le ſoin & la vigilance continuelle que l'on a ſur chacun d'eux, eſt un excellent remede à ces ſortes de malverſations; mais bien plus la juſte punition qui s'enſuit, de même que la précaution que l'on a de ne point ſouffrir dans la ville, aucun orfévre ni ouvrier au fait de traiter, fondre & employer les métaux. Malgré cela, il eſt pourtant arrivé depuis une couple d'années, que trois ouvriers de concert ont volé quelques morceaux d'argent; ils furent découverts, arrêtés, &, leur procès inſtruit, condamnés à un banniſſement perpétuel dans les lieux les plus éloignés de la Norwege, où ils venoient d'être relégués depuis deux mois, lors de notre arrivée à Kongsberg.

Galeries d'écoulement.

§. V. Les mines de Kongsberg ſont ſecourues par trois galeries d'écoulement; la premiere dirigée contre les travaux du fallband moyen y a même une profondeur de 40 & 45 toiſes, ſur 352 toiſes de longueur, juſqu'à la mine de *Elſe*; & de celle-ci juſqu'à celle de *Gottes hilf in der noth*, 96 toiſes.

La ſeconde prend ſon embouchure à l'*eſt* de la mine de *Bleygang*, & communique avec la majeure partie des mines de l'*Untergeburge* ou *fallband inférieur*, où elle écoule les eaux juſqu'à 75 & 84 toiſes; ſa longueur totale eſt de 1470 toiſes.

Les eſpérances fondées que l'on a dans les recherches de l'*ober geburge* ou *fallband ſupérieur*, ont donné lieu à l'entrepriſe de la troiſieme, qui a pu être commencée, ſans trop l'allonger, ſur la direction du *fallband*, où l'on eſpere de rencontrer des veines. Elle aura en longueur environ 100 toiſes ſur 26 de profondeur.

Etangs & machines.

§. VI. Par la poſition d'un grand nombre de petits étangs, que l'on a conſtruits ſur toute l'étendue de la montagne à différentes hauteurs, la même eau ſert par gradation à pluſieurs machines & même aux bocards; elle eſt ſuffiſante pour le beſoin de toutes les mines.

Quoique les machines hydrauliques que l'on a vues à Kongsberg,

aient été conſtruites par des ouvriers du Hartz, ſur les mêmes principes de celles de ce dernier endroit, nous croyons devoir donner ici le deſſin (*) d'une de celles qui y ſont exécutées, & en faire obſerver quelques particularités.

(*) *Voyez* la pl. X, fig. 1 & 2, & l'explication.

Pluſieurs des mines n'étant pas profondes, & étant très-rapprochées les unes des autres, une même roue fait agir les pompes de différens puits, mais jamais à la fois. On a d'autant plus de raiſon d'éviter les frais d'une conſtruction nouvelle, que les filons n'ont pas toujours une ſuite en approfondiſſant. Dans la même vue, on a expliqué le mouvement d'une de ces machines, à l'extraction du minérai, de la maniere ſuivante.

Sur un puits diviſé en deux parties égales dans ſon côté long, on a placé au milieu de ſon embouchure un tambour horiſontal, ſur lequel s'enveloppe une chaîne ſans fin. A ſon axe eſt aſſujettie une lanterne garnie de ſix fuſeaux de fer, diſtans d'un pied les uns des autre. A l'extrémité du dernier balancier de la machine eſt un long tirant terminé par un crochet, à l'aide duquel il ſe fait alternativement un engrainage ſur la lanterne, qui la fait tourner; d'où il réſulte que la chaîne a un mouvement continuel, qui eſt facilité par une poulie placée dans le fond de la mine, ſur laquelle elle roule. Lorſqu'on veut s'en ſervir, on accroche à la chaîne le ſceau ou la tonne pleine de minérais, qui, dès qu'il eſt en haut, eſt décroché par un ouvrier dans un des côtés du puits, pendant qu'un autre en accroche un vide dans le côté oppoſé, & ainſi alternativement. On arrête la machine par le moyen d'un levier, qui par une chaîne correſpondante, leve les tirans à crochets & ſuſpend l'engrainage. Il y a à cette machine un *prems rad* ou petite roue, ſur laquelle on preſſe pour arrêter ſubitement le mouvement, & empêcher que le poids de la tonne ne faſſe retourner la chaîne.

Pour extraire les minérais de la mine de *Alte ſeégen gottes*, profonde de 300 toiſes, une ſeule machine n'avoit pu le faire par rapport au poids qu'acquéroit la corde. On a été dans la

néceſſité d'en conſtruire une dans l'intérieur, qui éleve les matieres de 140 toiſes, qui le ſont enſuite au jour par une autre.

Lorſqu'on commence de nouveaux ouvrages, & qu'ils ſont à peu de diſtance les uns des autres, comme ceux du *fallband* ſupérieur, & juſqu'à ce que l'on ſoit aſſuré d'une réuſſite, on ne conſtruit point de ces machine diſpendieuſes ; mais pour faciliter l'extraction des matieres, on ſe ſert d'une machine à moulette très-ſimple, que l'on place au milieu de pluſieurs ouvertures. Le tambour eſt triple & quadruple pour ſervir par des poulies de renvoi, & par d'autres qui ſupportent la corde ſur l'éloignement à élever les minérais & déblais de 3 & 4 recherches, ſans déplacer la machine ; bien entendu, qu'elle ne ſert à l'une qu'après avoir ſervi à l'autre.

Bocards & laveries. §. VII. Les bocards, au nombre de 17 dans tout le diſtrict, ſont tous montés à neuf pilons ; les mantonnets de l'arbre ſont en fer. On n'a d'autres laveries ou tables que les caiſſes allemandes ou *ſchlem graben*, qui ſont les meilleures pour l'eſpece de minérais, & les opérations en ſont très-ſimples. On n'eſt point en uſage de piler bien fin, auſſi n'a-t-on qu'une grille dont les trous ſont de moyenne groſſeur ; le minérai pilé eſt porté dans les *ſchlem grahen* où il eſt lavé trois différentes fois. Le meilleur *ſchlick* ſe ramaſſe dans la partie ſupérieure qui compoſe la moitié de la longueur de la caiſſe ; un peu plus bas ſe dépoſe le moyen, & enſuite le plus pauvre ; chaque quantité eſt miſe à part pour être fondue ſéparément ſuivant ſa richeſſe. L'eſſai de ces *ſchlicks* ſe fait chaque ſemaine, & eſt répété par un contrôleur. Le quintal du bon *ſchlick* tient un marc, celui du moyen cinq à ſix lots, & du pauvre un à deux lots.

Les laveries n'ont que ſix pouces & demi de profondeur, ſur une longueur de douze pieds trois pouces.

Un bocard produit dans une ſemaine trois quintaux de *ſchlick* de la premiere qualité, cinq de la ſeconde, & neuf quintaux de la troiſieme, qui proviennent de 150 quintaux de minérais,

De

De la fonte des minérais d'argent.

§. VIII. On dit que les maîtres mineurs de chaque mine doivent livrer au magaſin de la fonderie, tous les vendredis de chaque ſemaine, les minérais d'argent les plus purs. Cette livraiſon ſe fait au contrôleur qui peſe & enregiſtre la partie de chacun d'eux, & toujours en préſence de l'aſſeſſeur, ou en ſon abſence en celle d'un autre officier des mines, qui prend la clef des caiſſes où l'on verſe les minérais après la livraiſon.

Il y a un autre magaſin pour le dépôt des *ſchlicks*, provenant des laveries où chaque qualité eſt miſe ſéparément.

Il n'y a qu'une ſeule fonderie royale à l'uſage des mines de tout le diſtrict, qui renferme toutes les eſpeces de fourneaux néceſſaires. On ſe ſert également des fourneaux courbes pour la fonte crue & pour celle des mattes, dont on trouve le deſſin dans le traité de Schlutter, qui ſont, quant à la conſtruction, ſemblables, mais qui peuvent différer dans les proportions ; ceux-ci ont 4 pieds 6 pouces de hauteur ſur le devant, & 4 pieds de profondeur; leur largeur dans leur partie ſupérieure eſt de 2 pieds 4 pouces, & dans le bas au niveau du baſſin de l'avant foyer, de 2 pieds. La tuyere que l'on place preſque horiſontalement eſt toujours élevée de 14 pouces au-deſſus dudit baſſin, & ſeulement de 6 pouces pour la fonte des mattes. Fourneaux.

La fonte crue, comme celle des mattes eſt réglée par chaque ſemaine, c'eſt-à-dire, pour l'une ou pour l'autre : on la commence toujours le lundi matin, pour être arrêtée le vendredi ſuivant à midi; la journée du ſamedi eſt employée à réparer les fourneaux, & à les préparer à la fonte de la ſemaine ſuivante. On fait la braſque d'une ſeule partie d'argille, ſur trois de pouſſier charbon.

On entend par fonte crue, le mêlange de 120 juſqu'à 150 quintaux de *ſchlick* le plus pauvre, avec une même quantité de pyrites, & de ſcories du travail du plomb, auquel on ajoute huit Fonte crue ou *Roharbeit*.

à neuf quintaux de cochons de fer, qui auparavant ont été réduits en morceaux. Ces matieres ferrugineuſes ſont les rebuts que les anciens retiroient de leurs fourneaux après la fonte en groſſes maſſes, ſans doute par des mauvais procédés qu'ils avoient alors, puiſqu'ils tiennent encore un peu d'argent, ainſi qu'il eſt conſtaté par différentes épreuves.

De cette fonte on obtient 80 quintaux de mattes crues ou *roh ſtein*, dont le quintal tient 4 à 5 lots d'argent, auxquelles on donne ſeulement deux feux de grillage. On prétend que l'augmentation des feux qu'on leur donnoit anciennement, occaſionnoit dans la fonte les amas ferrugineux qui entraînoient de l'argent avec eux; ce qui n'arrive point aujourd'hui.

Fonte des mattes crues.

Lorſqu'on a aſſez de ces mattes pour compoſer une *ſchiẽ* ou une ſemaine, on fait la mixtion ſuivante.

De 150 quintaux de *ſchlick* pauvre, & 50 quintaux de mattes grillées, qui en produiſent environ 60 quintaux d'une autre matte plus riche, & qui tient 7 à 8 lots d'argent.

Fonte des minérais & du *ſchlich*.

Le mêlange ſe fait de façon qu'à la fin de la fonte, on doit avoir 34 percées, pour chacune deſquelles on combine

300 liv. de minérai trié ou *ſchaidertz*, de 12 juſqu'à 24 lots pour cent.
200 liv. *ſchlick* de 4 & 6, & auſſi de 12 juſqu'à 16 lots.
150 liv. matte ordinaire rôtie, ou de la riche.
200 liv. pierre calcaire pilée groſſiérement, &
150 liv. plomb frais en 140 liv. litharge.
30 liv. cendres de coupelle.
30 liv. plomb frais ou neuf.

1000 liv. 150 liv.

De chacune des percées on a deux pieces de plomb enrichi du poids de 150 liv., de maniere que la fonte entiere étoit d'environ 102 heures. On obtient deux pieces toutes les trois heures; cet œuvre tient en argent de 4 à 6 marcs par quintal; avec ce produit on retire à peu près 15 quintaux de matte de plomb,

que l'on rejette auſſi-tôt dans le fourneau, après l'avoir diviſé en trois parties, & fait à chacune une addition de 50 liv. de plomb frais, qui ſe ſaiſit des petites portions d'argent qui pourroient reſter en arriere, & les entraîne avec lui dans les mattes qui après cette fonte tiennent de 12 à 18 lots pour cent, & que l'on grille également deux fois.

Cette fonte concerne auſſi le minérai moyen ou *mittel ertz*, qui étant plus rare, ne ſe fait qu'une fois chaque mois, après qu'on a fondu 3 ou 4 *ſchiäs* de l'autre. Comme il eſt plus riche, on a des proportions différentes, pour compoſer le mêlange de chaque percée: elles ſont,

Pour 100 quintaux de *mittel ertz*, 275 liv. environ de plomb, en 175 liv. de litharge & 100 liv. plomb frais, avec même quantité de mattes & de pierre à chaux, que dans le procédé précédent.

Le produit eſt d'environ 230 liv. plomb ou œuvre, dont le quintal tient en argent de 20 à 30 marcs.

Pour chaque percée dont il y en a 26, on ajoute 7 quintaux de mattes grillées, 120 livres de plomb, qui produiſent deux pieces de 125 à 128 liv. d'œuvre, de 4 à 5 marcs pour cent, & des mattes de cuivre. Fonte des mattes de plomb.

Lorſqu'on a 150 à 200 quintaux de mattes de cuivre grillées, on les fond avec des ſcories de la même fonte; & on en obtient 30 à 35 quintaux de cuivre noir de très-mauvaiſe qualité, & d'autres mattes riches. Fonte des mattes de cuivre.

Cette opération n'eſt proprement qu'un reſſuage; elle ſe fait dans le fourneau d'affinage, ſur la coupelle duquel on met une couche de braſque, que l'on tient inclinée du côté du paſſage de la litharge, & par deſſus on y arrange le cuivre que l'on chauffe pendant quelques heures, juſqu'à ce qu'il ſoit dégagé du plomb; il eſt enſuite raffiné ſur le petit foyer par 5 à 6 quintaux à la fois, & déchete de 40 à 50 pour cent. Le quintal de la roſette tient de 2 à 4 marcs d'argent. Liquation du cuivre.

Ce métal eſt accidentel & n'eſt qu'un très-petit objet, au plus

de 100 quintaux. On l'emploie à la monnoie où le fin ſe trouve ; & dont on tient compte dans les alliages.

Imbibation. Cette opération eſt bien ſimple ; elle ſe réduit à imbiber l'argent dans le plomb. Lorſqu'on a une quantité d'argent vierge dégagé du rocher, on la fond avec égale quantité de plomb, ſur un foyer ſemblable à celui du raffinage du cuivre : on fait fondre le plomb le premier, & après trois heures d'un feu continuel, on retire un culot d'œuvre du poids d'environ 130 livres, dont la teneur eſt de 60 à 70 marcs d'argent fin.

Affiner & brûler l'argent. On met pour chaque affinage 100 quintaux d'œuvre, qui, ſuivant ſa richeſſe, produit de 4 à 600 marcs.

L'argent affiné fait environ 5 pour cent de déchet, lorſqu'on le raffine ou brûle. Cette opération ſe fait par 100 marcs à la fois, au titre de 15 lots, 15 & 16 grains.

Le quintal de la fumée de plomb, qui ſe ramaſſe en pouſſiere ſur la voûte des cheminées des fourneaux, tient 1 lot d'argent, & celui qui ſe dépoſe ſur le toit des grillages 2 lots.

La fonte d'une ſemaine dans un fourneau conſomme 25 *laſt* de charbon (1), à raiſon de 5 liv. & quelques ſols.

Produit. L'objet annuel du produit des mines de Kongsberg eſt de 32 à 33 mille marcs d'argent, qui, chaque quartier, eſt tranſporté en nature à Coppenhague ſous une eſcorte, d'où on en renvoie de monnoyé.

§. IX. Relativement à l'eſpece des minérais, les procédés des fonderies ſont très-bien entendus. Il nous paroîtroit cependant que l'on pourroit perfectionner la fonte crue en ſe ſervant d'un haut fourneau, & économiſer du charbon en diminuant la profondeur de ceux de fonte, qui en conſomment beaucoup ſans effet.

La ville de Kongsberg n'eſt habituée que par gens travaillant aux mines, & leurs familles ou autres qui leur ſont utiles. On y compte 12 mille ames, dont 5 mille ſont employées aux mines ;

(1) Un laſt eſt une meſure qui contient 12 tonnes, & la tonne eſt de 14 pieds, 897 pouces cubes.

mais en y comprenant les habitans du dehors, dix mille vivent de leur produit.

Tous les ouvriers bleſſés ou malades ſont traités gratis, & aux frais de la caiſſe royale, qui a pour cet objet un fonds de dix mille écus. Ils jouiſſent encore de leurs gages pendant deux mois, & enſuite de la moitié pendant un an. Si alors ils ne ſont pas rétablis, on leur fait une penſion annuelle, & on accorde aux veuves le neuvieme des gages de leurs maris.

SECTION III.

Mines d'argent & plomb d'Iarlsberg.

§. I. Ces mines tirent leur nom de celui du comté où elles ſont ſituées, à une lieue de la ville de Bragnaſſ ou Dramen, dont les bords ſont arroſés par une riviere qui en ſépare la communication, & en forme les limites du côté du nord. Hiſtorique.

Toutes les mines, à l'exception de celles d'or & d'argent vierge qui ſe trouvent ou ſe trouveroient dans ce comté, appartiennent en toute propriété au ſeigneur, qui jouit à perpétuité des droits régaliens; de ſorte qu'il eſt le maître de les exploiter, affermer ou céder ſans payer aucun droit à la couronne; mais toutefois elles ſont ſous la direction du conſeil des mines du département où elles ſe trouvent.

L'époque n'eſt pas ancienne: on la fait remonter ſeulement à 30 ou 40 années que le comte d'Iarlsberg en fit l'exploitation, qui pendant très-long-tems a eu le meilleur ſuccès; mais ſoit par l'augmentation des dépenſes, ou le défaut d'abondance ou de richeſſe des minérais, ſoit plutôt par le manque de fonds, & la difficulté de trouver des moyens pour épuiſer les eaux, elles ſont tombées inſenſiblement en décadence, & ſont aujourd'hui dans le plus mauvais état. On n'y occupe plus que 18 ouvriers.

Les uns & les autres de ces motifs déterminerent alors le comte, à vendre la conceſſion de cette mine à différens particuliers, qui ont formé une compagnie diviſée en 500 actions. C'eſt

cette compagnie qui fait exploiter aujourd'hui, mais avec la plus grande nonchalance; aucun des actionnaires ne voulant ou n'étant pas en état de faire les dépenses nécessaires.

Nature des filons & des rochers.

§. II. La montagne où sont situées ces mines est fort élevée & forme deux vallons, l'un au nord & l'autre au sud. La montagne & la riviere ont leur direction du nord-est au sud-ouest.

Presqu'à son sommet & sur son penchant, sont les ouvrages que l'on a faits sur plusieurs filons de plomb & argent, qui observent un parallélisme, & se dirigent de l'est à l'ouest, sur une largeur de quelques pieds, jusqu'à plusieurs toises.

Ces filons sont coupés dans leur direction par deux parties de rocher très-dur & très-compact, de la nature du schiste & de couleur bleuâtre, on le nomme *blaû best.* Il nous a paru être perpendiculaire, & se diriger du nord au sud, d'où il suit qu'il coupe en angle droit les veines minérales. Ces deux parties de rocher, éloignées l'une de l'autre de 40 toises au plus, n'ont souvent que quelques pieds d'épaisseur; & au-delà de cette distance, elles n'enrichissent plus les filons, ou ceux-ci n'ont point une suite à mériter d'être exploités; mais il y a toute apparence que l'on n'a pas fait des recherches à pouvoir donner des certitudes à cet égard; car il est presque général dans les mines, que lorsqu'un filon a été coupé, il est riche d'un côté & pauvre de l'autre, sur une certaine distance. Ces filons n'ont point, à ce qu'on assure, une inclinaison réguliere, qui en général approche beaucoup de la perpendiculaire: ils produisent du minérai de plomb à petits grains, dont le quintal tient en argent 3 à 4 lots; il est mêlé à une grande quantité de blende, & fort souvent avec du minérai de cuivre. On le trouve rarement pur, de sorte qu'on n'en a, pour ainsi dire, que de celui à bocard très-embarrassé dans la blende.

Dans l'état floriſſant de cette mine, on avoit poussé les travaux jusqu'à 60 toises de profondeur, en la prenant du puits principal le plus élevé,

L'abondance des eaux dont on n'auroit pu ſe rendre maître qu'avec des machines très-diſpendieuſes, ont fait abandonner les 40 toiſes de la profondeur. L'un des maîtres mineurs qui conduiſoient alors les travaux, nous a cependant aſſuré qu'il y avoit du très-bon minérai; on ajoute aujourd'hui à cette faute, celle de remplir les ouvrages inférieurs, avec les déblais que l'on fait journellement, de maniere que ſi quelques jours on vouloit en reprendre la pourſuite, il en coûteroit des frais immenſes. Le ſeul moyen qu'il y auroit pour remettre cette mine en valeur, & auquel on auroit dû penſer dans le tems que l'on en retiroit du bénéfice, ſeroit d'entreprendre une galerie profonde très-aiſée à faire par l'avantage de la ſituation, dont on placeroit l'embouchure à l'endroit le plus convenable de la riviere; elle donneroit une profondeur de 120 à 130 toiſes, ſur 4 à 500 de longueur; mais les entrepreneurs ne veulent pas faire la dépenſe d'un ouvrage qui demanderoit nombre d'années pour en avoir la jouiſſance; il ne faudroit qu'un homme entendu pour remonter cette exploitation. Il eſt étonnant que le roi ne ſe charge pas de cette entrepriſe pour la faire travailler à ſes frais; elle lui ſeroit d'autant plus avantageuſe, qu'il eſt obligé d'acheter des Anglois tout le plomb dont il a beſoin pour ſes mines de Kongsberg, qui n'en ſont éloignées que de dix lieues. Quand même il ne bénéficieroit pas, ſon état gagneroit du moins l'argent qu'il envoie en Angleterre en échange du plomb.

En conſidérant un ſi grand nombre de filons, dont le minérai s'annonce juſqu'au jour, & celui que l'on a laiſſé dans la profondeur, nous ne pouvons diſſimuler notre regret de voir ces mines à la veille d'être abandonnées.

QUATRIEME MÉMOIRE.

SUR LES MINES D'OR ET D'ARGENT DE LA HONGRIE.

SECTION PREMIERE.

Mines de Schemnitz.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1758.

Epoque. §. I. ON fait remonter l'époque du commencement de l'exploitation de ces mines à plus de dix ſiecles, interrompue à différentes fois par la peſte ou la guerre, & repriſe de nouveau. Ces mines étoient anciennement travaillées par des compagnies, qui furent forcées de les abandonner, ſoit par les motifs que l'on vient de citer, ſoit auſſi parce qu'elles ne pouvoient pas faire les grandes avances qu'exigeoient ces travaux. De cet abandon, il réſulta la nullité des conceſſions, dont le ſouverain s'empara peu à peu, comme d'un grand nombre d'actions qu'il acquit de divers intéreſſés; mais les arrangemens furent pris de façon que les compagnies ont conſervé dans chacune des mines que ſa majeſté fait exploiter, cinq actions des 128 qui compoſent une ſociété. Ces cinq actions ſont réparties à différentes perſonnes, qui peuvent les vendre à d'autres qu'à ſa majeſté qui ne peut les acquérir; & par ces mêmes conventions, les compagnies ont le pouvoir de prendre le même intérêt dans toutes les nouvelles mines que la Reine fait ouvrir; de ſorte qu'elles entrent toujours pour leur part ou contingent dans les recherches que l'on fait.

Etendue des mines. §. II. Les mines royales comprennent une étendue de 2200 toiſes de longueur, ſur 900 de largeur, dans laquelle on exploite trois

trois filons principaux. Le filon de *ſpittaler*, celui de *biber ſtollner* & celui de *Thérésiæ Schacter*: ils ſont ſeptentrionaux, & ont une même direction ſur 3 heures. Leur pente eſt du côté de l'eſt, ce qui, en Saxe, les feroit nommer *indirects tombans*; mais ici on les nomme *directs*, parce qu'on ne ſe regle point ſur la partie du monde vers laquelle ils inclinent, & qu'ils ont leur inclinaiſon du même côté que la montagne: ceux qui inclinent dans un ſens contraire ſont réputés *indirects*. Au reſte on ne leur donne ces noms que pour les diſtinguer. Ils ſont quelquefois plus ou moins inclinés; les deux premiers ont leur pente de 45 à 60 degrés, & le troiſieme de 65 à 80.

§. III. Ces filons produiſent généralement du côté du midi, un minérai riche en argent aurifere; mais enveloppé dans une blende noire & jaunâtre, & auſſi dans de la pyrite ſulfureuſe & arſénicale, ce qui le rend extrêmement difficile à connoître. Il en eſt qui rendent 100 lots d'argent par quintal, & que l'on croiroit être de la blende toute pure; vraiſemblablement c'eſt de la mine d'argent vitreuſe recouverte par la blende & la pyrite. Ce qui donne encore plus lieu de le croire, ce ſont des morceaux jaunes comme de la pyrite ordinaire, qui ne ſont autre choſe que cette eſpece que l'on peut couper comme du plomb. Dans le filon de *biber ſtollner* on en a trouvé anciennement une grande quantité: on rencontre auſſi de tems en tems du cinabre, mais trop peu pour mériter l'extraction du mercure. Ces filons contiennent encore un quartz fort dur, mêlé d'une roche cornée rouge que l'on nomme *zinopel* très-aurifere (1); mais il ne faut pas confondre cette eſpece de minérai, avec un ocre de fer qui y eſt auſſi fort abondant; ils produiſent du côté du nord une plus grande quantité de minérai de plomb & du *zinopel*, & par conſéquent moins riche en or, mais plus riche en argent.

Eſpece des minérais.

(1) Cette pierre reſſemblante à un jaſpe peut très-bien ſe polir. On diſtingue deux eſpeces de ce *zinopel*; l'un qui eſt ſi compact qu'il ne laiſſe aucune rougeur lorſqu'on paſſe les doigts par-deſſus, & un autre moins dur qui tache les doigts; le premier contient plus d'or.

Le rocher qui accompagne le minérai eſt un quartz plus ou moins blanc & tranſparent ; il y en a qui a un peu de reſſemblance à du cryſtal, que l'on nomme dans le pays *verre*. Il eſt regardé comme un très-bon indice ; car c'eſt ordinairement à cette eſpece que ſe trouve unie la mine d'argent vitreuſe pure, & celle qui eſt recouverte de pyrite ſulphureuſe nommée *Gilſt*. On diſtingue auſſi un autre quartz moins dur que le précédent, de couleur rougeâtre, auquel on donne mal à propos le nom de ſpath ; cependant on rencontre de ce dernier dans quelques endroits du filon, mais le premier eſt toujours le dominant. Ce qui vient à l'appui du ſentiment général des naturaliſtes, qui prétendent que l'on trouve rarement du ſpath dans les filons qui contiennent de l'or.

Largeur des filons.

§. IV. La largeur ou épaiſſeur des filons eſt très-conſidérable, de pluſieurs pieds & même de pluſieurs toiſes ; ce qui ſe vérifie dans le filon de *Spittaler*, où dans quelques endroits il eſt large de 12 toiſes. Il eſt vrai que dans cette largeur il ſe trouve ſouvent des parties trop pauvres en minérai pour en mériter l'extraction, & par cette raiſon on les laiſſe pour ſervir de piliers ou de ſoutiens.

Ce filon ſe diviſe en pluſieurs branches qui s'en ſéparent pendant 10, 20 & 30 toiſes, & qui elles-mêmes ſont ſouvent plus abondantes que le filon principal, ſur-tout lorſqu'elles approchent plus de la perpendiculaire dans leur inclinaiſon ; & au point de leur jonction, elles produiſent toujours plus de minérai que quand elles ſont ſeules.

Le rocher dans lequel ſont renfermés les filons, peut être mis au rang des ardoiſes groſſieres ; quelquefois il eſt mêlé avec de petites veines blanches de pierre calcaire, & d'autres fois avec du quartz très-dur. Celui qui ſépare les filons ſur une grande diſtance, paroît n'être qu'une marne ou argille pyriteuſe durcie, puiſque dans les endroits où ce rocher a été excavé, il s'effleurit au point que l'eau qui paſſe au travers, forme des ſtalactites de

vitriol, & dans d'autres endroits, notamment dans la profondeur, le rocher produit de l'alun de plume en abondance; il produit en outre un dépôt pierreux très-tendre, & extrêmement fin que les mineurs Allemands nomment *Stein marck* ou moëlle de pierre, *medulla ſaxi.*

La grande étendue des travaux qui ont été faits ſur ces trois filons, & ſur les veines correſpondantes, & qui ſe communiquent tous aujourd'hui, a mis dans la néceſſité de laiſſer ſubſiſter la diviſion des différentes mines qui en avoit été faite anciennement. Nous allons rendre compte des unes & des autres.

§. V. La quantité d'ouvrages ſouterrains & extérieurs que l'on remarque ſur cette mine, ne laiſſe aucun doute ſur l'abondance & la richeſſe du filon, & l'on ne doit en attribuer l'abandon qu'à des forces majeures, comme la guerre ou la peſte. Le commencement de ce ſiecle a été l'époque de la repriſe de l'exploitation d'une mine auſſi importante, qui a produit & produit encore du très-bon minérai, ſur-tout dans le diſtrict du nom d'*Einigkeit*, où les filons de *Thereſiæ ſchacter* & de *Biber ſtollner*, paroiſſoient ſe réunir, & dont les anciens en avoient retiré conſidérablement, à environ 20 toiſes de profondeur. Mine de Sieglisberg.

Le premier objet dont on s'occupa pour relever cette mine, fut de déblayer 355 toiſes de l'ancienne galerie d'écoulement, depuis le filon de *Spittaler*; ce qui fut exécuté & achevé en l'année 1722, dans le cours de laquelle, après avoir pénétré dans pluſieurs ouvrages des anciens, l'on parvint à la cinquieme galerie de *Sieglisberg*, & inſenſiblement à 80 toiſes de profondeur au-deſſous de la ſixieme. Ce filon principal produiſit, dans cet endroit, une immenſe quantité de minérai très-riche, dont le ſouverain & les compagnies ont retiré des ſommes conſidérables; mais il s'eſt enſuite appauvri juſqu'à la profondeur de 150 toiſes, où il s'eſt diviſé en pluſieurs petites veines ou branches, les unes obliques & d'autres perpendiculaires, qui, quoiqu'avec une abondance de minérai, ne ſont pas, à beaucoup près, auſſi riches

que lui ; ce n'eſt plus qu'un mêlange de minérai de plomb avec de la blende, & ſur-tout de la pyrite dont on ne peut tirer parti que par le travail du bocard.

Sur 2200 toiſes d'étendue qu'ont les différens travaux de ces mines, on a reconnu que les filons ci-deſſus dénommés, avoient également diminué en richeſſe à la même profondeur de 150 toiſes.

Dans le tems que les ouvrages de la huitieme galerie fourniſſoient quantité de minérais très-riches, on découvrit du côté du midi, dans le toit du filon principal de *Biber ſtollner*, & à 35 toiſes du puits de *Sieglisberg*, une veine qui produiſit du bon minérai pendant quelques années ; mais comme du côté du nord elle ſe réunit à ce filon, & ſans l'enrichir, elle a ceſſé de produire par elle-même.

Une galerie de recherche pouſſée du côté du nord, donna lieu en 1749, à une découverte ſur le même filon qui produit encore des minérais, juſqu'à la profondeur de 180 toiſes, qui eſt celle de la galerie d'écoulement de l'*empereur François*.

A une petite diſtance du puits de *Sieglisberg*, au-deſſous de la ſeptieme galerie, on rencontra deux veines qui ont également produit de riches minérais juſqu'à la huitieme galerie ; l'une dénommée *Stende Klûft* dans le mur du filon, & l'autre *Saiger Klûft* dans le toit du côté du midi ; mais ces veines n'ont jamais été bien larges ni d'un produit conſtant, s'étant trop éloignées du filon principal dans leur direction : d'ailleurs elles ont été traverſées par d'autres petites veines qui les ont appauvries, & qui en ont diviſé le minérai, de façon qu'il ne méritoit plus d'être extrait.

Cette mine offre un grand exemple de la variété & de l'inconſtance des filons dans leur produit, puiſque celui-ci, à une profondeur depuis 80 juſqu'à 150 toiſes, & ſur une étendue horiſontale de 400 toiſes du côté du nord, a été ſans minérai ; ce qui démontre qu'il n'y a rien à eſpérer dans cette diſtance, & il eſt reconnu qu'ils ſont plus productifs du côté du midi ; l'expé-

rience joint aux minérais que l'on a trouvés dans les travaux, & les déblais des anciens, viennent à l'appui de cette opinion; & en conſéquence on s'eſt décidé depuis pluſieurs années, à attaquer le filon de ce côté, par l'ouverture du puits de *Kœnigs Seiger ſchaĉter*, profond de 166 toiſes perpendiculaires, & par une traverſe pour arriver, où l'on a grande eſpérance de trouver du minérai.

L'extraction des matieres & des eaux qui y ſont très-abondantes, ſe fait à l'aide d'une machine à moulettes (*). (*) Pl. XI, fig. 1 & 2, & l'explication.

§. VI. Cette mine ou puits de Chriſtine eſt ſur le même filon que la précédente, & a été auſſi abondante à la profondeur de 70 juſqu'à 108 toiſes; mais ce filon a été excavé de tous les côtés, de ſorte qu'il ne reſte que très-peu de minérais que l'on a laiſſés dans le toit & le mur & à quelques piliers; ce qui prouve que l'on n'a pas beaucoup à eſpérer dans cette partie de filon, à moins qu'il ne produiſît dans une plus grande profondeur; ce qui eſt très-incertain, par la même obſervation qui a été faite dans toutes les mines, que les filons ceſſent d'être exploitables à la même profondeur. Mais une galerie de recherche que l'on ſuivoit au niveau du ſol de celle de *Biber ſtollner*, donna lieu à la découverte d'une veine, qui, quoique étroite, produiſit du riche minérai, avec les plus belles eſpérances pour l'avenir, puiſqu'en conſervant ſa direction, elle paroît, à une diſtance d'environ 100 toiſes, aller ſe réunir au filon principal de *Spittaler*, & que cet intervalle eſt encore entier. Comme cette veine eſt moins inclinée que le filon de *Biber ſtollner*, & que par cette raiſon elle doit le couper à une certaine profondeur, on a lieu d'eſpérer qu'elle fournira du minérai, depuis la galerie de *heilige drey faltigkeit erb ſtolln*, juſqu'à celle de 38 toiſes, où doit être le point de réunion. Mine de Chriſtinæ Schaft.

Le puits principal de cette mine a une profondeur perpendiculaire de 66 toiſes 34 pouces, juſqu'au ſol de la ſuſdite galerie d'écoulement.

Ce filon que l'on nomme auſſi *Valentinus gang* dans cette Filon de Wolfſchachter.

mine, du côté de l'orient, s'eſt ſéparé du filon principal de *Biber ſtollner*, & s'eſt joint avec celui de *Spittaler* dans la mine du puits de Ferdinand. Cette veine qui a produit abondamment du minérai juſqu'à la profondeur d'environ 100 toiſes, ſert comme de lien diagonal à ces deux filons principaux. La dureté de ce minérai, ſoit auſſi la difficulté d'élever les eaux de cette profondeur, paroiſſent être les motifs qui déterminerent les anciens à abandonner cette exploitation. Les travaux que l'on y a faits ſont de petite conſéquence.

Mine du puits de Ste Thérèſe.

§. VII. Cette mine ſituée à 100 toiſes d'éloignement du mur du filon de *Biber Stollner*, & qui avoit été abandonnée depuis très-long-tems, fut relevée en 1721. La quantité de minérais de plomb & de *zinopel*, plus riches en or que tous ceux des autres travaux, donna lieu à cette nouvelle entrepriſe qui eut tout le ſuccès poſſible. Dès qu'on fut parvenu à la profondeur la plus avantageuſe de 76 juſqu'à 83 toiſes, & que l'on eut achevé la galerie de *Klinger ſtolln*, pour ſervir tant à l'écoulement des eaux & à la ſortie des matieres qu'à la circulation de l'air, on établit une exploitation réglée, de laquelle il réſulta l'extraction d'une quantité conſidérable de minérais pendant pluſieurs années, & l'on réſolut de ſuivre le filon dans une plus grande profondeur. Arrivé à celle de 100 toiſes, il augmenta en dureté & diminua en richeſſe.

Suivant des manuſcrits de 1609, les anciens avoient retiré de ce filon beaucoup de minérais, juſqu'à la profondeur de *Biber ſtollner*, & même en partie juſqu'à celle de *Heilige drey faltigkeit*; mais les eaux les ayant incommodés, ils furent contraints de l'abandonner.

La partie du filon que les anciens avoient laiſſée, a non-ſeulement donné beaucoup de minérais au-deſſous de la galerie de *Klinger ſtolln*, juſqu'à celle de *Biber ſtollner*, depuis 40 juſqu'à 94 toiſes; mais encore dans le toit de ce dernier, & au niveau de ladite galerie, où l'on a trouvé une veine qui n'a ceſſé de produire

depuis quatre années ; & comme tout eſt encore entier dans cette partie, tant au-deſſus que du côté du midi & de celui du nord, & qu'au point de jonction, cette veine a enrichi le filon de *Biber ſtollner*, elle eſt regardée comme l'objet le plus important de cette mine.

Le côté du midi où l'on a exploité pluſieurs veines fort riches, vient à l'appui de cette opinion.

Mine du puits de Ferdinand.

C'eſt par ce puits, ſitué dans la partie ſupérieure de la montagne, que les anciens avoient commencé leur exploitation ſur le filon principal de *Spittaler*, qui ne leur devint avantageux que dans la profondeur où il paroît qu'ils formerent leur plus grand travail, & où le filon avoit augmenté en largeur & en richeſſe, par la réunion de différentes veines. Ils approfondirent encore au-deſſous de 128 toiſes par le puits de *Windſchacter* & d'*Éléonord*. Toute la partie ſupérieure de la mine fut de cette maniere peu à peu abandonnée par les compagnies, & l'on ne conſerva que l'entretien des galeries néceſſaires, ſoit pour la circulation de l'air, ſoit pour l'écoulement des eaux, juſqu'en 1749 que cette mine fut relevée aux frais de la reine, & que la galerie du nom de *Mathias*, à la profondeur de 90 toiſes, fut rétablie. La facilité qu'elle a procuré, d'extraire les minérais à la portée du bocard, a donné lieu à l'exploitation de ceux que les anciens avoient laiſſés.

On a de plus découvert par une galerie de recherche, priſe au niveau de celle de *Mathias*, dans le toit du filon, quatre veines qui donnent les plus belles eſpérances; elles ſe dirigent au midi, & n'ont point été travaillées, tant dans les hauteurs que dans les profondeurs.

Mine du *Windſchacht*.

§. IX. Au-deſſous de 30 toiſes du jour, le filon de *Spittaler* dans cette mine à toujours augmenté en largeur & en richeſſe ; ce qui a mis dans le cas de continuer l'approfondiſſement par d'autres puits. Les plus grandes richeſſes qu'il a données ſe ſont trouvées à la profondeur de 100 juſqu'à 130 toiſes, ſur une étendue de

140 toiſes, depuis le puits ſaint-Joſeph, juſqu'à celui de ſaint-André; & quoiqu'il n'ait pas été également riche ſur toute cette longueur, il a été néanmoins d'un bon produit. Ce filon s'eſt encore ſoutenu dans une plus grande profondeur, mais moins large & moins conſtant; il étoit mêlé de minérai de plomb pauvre & pyriteux; & à celle de 165 toiſes, il s'eſt diviſé en pluſieurs petites veines ſi pauvres, qu'elles ne méritent plus l'exploitation. On approfondit encore de 24 toiſes les puits de *Charles* & de *Magdelaine* ſans un meilleur ſuccès. Les frais immenſes de cette recherche la firent abandonner, dans l'eſpérance de la reprendre lorſque la grande galerie d'écoulement de l'*empereur François* ſeroit achevée, pour reconnoître ſi ce filon ne ſe trouve pas dans le cas de bien d'autres, qui, pendant un intervalle, ſont diviſés & coupés par des parties de rocher, & produiſent enſuite plus qu'auparavant.

On a travaillé dans cette mine nombre de branches ou veines, qui ont produit du minérai lorſqu'elles ont conſervé la direction du filon principal; mais au-delà elles ſe ſont diviſées & ont été entiérement coupées ou ſe ſont confondues avec lui, de maniere qu'il reſte peu d'eſpérance dans ce diſtrict. On s'occupe ſeulement aujourd'hui à extraire le peu de minérai, que les anciens avoient laiſſé dans les piliers ou dans les côtés du filon.

Mine de *Pacherſolln.*

§. X. Le filon de *Spittaler* que l'on exploite dans cette mine, n'a produit aucuns minérais ſur une longueur de 130 toiſes; mais il ſe bonifia enſuite à meſure d'approfondiſſement, il s'enrichit même & devint abondant dans nombre de galeries; & dans l'intention de le mieux reconnoître encore, on ouvrit la galerie d'écoulement de *Heilige drey faltigkeit;* alors on s'approfondit de nouveau d'environ 60 toiſes perpendiculaires, & l'on fut en état d'exploiter le filon au-deſſous de ladite galerie: mais parvenu à la profondeur de 93 toiſes & demie, il ne fut plus poſſible d'en continuer l'exploitation, par la difficulté d'en extraire les eaux & le matieres.

En

En l'année 1709, le ſouverain prit avec la compagnie des arrangemens pour exploiter le filon dans cette partie profonde de la mine; ce qu'il fait exécuter aujourd'hui. La compagnie a ſeulement conſervé la partie ſupérieure, c'eſt-à-dire, 84 toiſes depuis le jour; la profondeur de cette mine a produit depuis ce tems, & continue à produire du minérai en quantité ſur une grande largeur, & avec bénéfice.

Pour en faciliter l'exploitation, on commença en l'année 1717, l'approfondiſſement d'autres puits, ſur leſquels on conſtruiſit des machines à moulettes (*) pour ſervir à l'extraction. La profondeur totale eſt actuellement près du puits ſaint-André, de 159 toiſes,

(*) Pl. XI, fig. 1 & 2, & l'explication.

Sur une étendue de 400 toiſes horiſontales du côté du nord, le filon a beaucoup diminué en largeur & en richeſſe; du côté du midi, au contraire, il a augmenté & ſe ſoutient très-bien. Il s'eſt également ſoutenu en profondeur depuis la 20me juſqu'à la 145me toiſe; mais au-deſſous ſa richeſſe en or & en argent, a diminué, ſur-tout auſſi du côté du nord. Il reſte encore dans cette mine quantité de piliers ou maſſifs, dont la richeſſe en argent eſt à la vérité moindre qu'à celle de *Windtſchacht*; mais le filon y eſt plus riche en or, & les minérais que l'on en extrait paient au-delà les frais.

A une diſtance de 116 toiſes horiſontales du filon de *Spittaler* du côté du matin, eſt un autre filon *Johann Klûft*, à peu près parallele au premier, qui étoit travaillé par des compagnies, & que la reine fait exploiter aujourd'hui à ſes frais, avec beaucoup plus d'avantage qu'elles ne pouvoient le faire, faute de moyens.

Cette veine ſuivie dans les hauteurs & en longueur, a produit très-peu de minérai quoiqu'avec les plus belles apparences. Sur une étendue de 326 toiſes, elle a toujours été infructueuſe. On ſe décida pour lors à l'attaquer dans la profondeur; & 10 toiſes au-deſſous de la galerie d'écoulement, on fit la découverte de

minérais très-riches : on approfondit encore, mais les eaux rendirent le travail trop diſpendieux, d'où il réſulta la conſtruction d'une machine ſur le puits de *Sigiſmond*.

En général le filon de cette mine eſt aſſez abondant, & mérite, quant à préſent, les frais de l'exploitation.

Par les différentes ouvertures & autres ouvrages que l'on voit au jour, & qui ont été traverſés par la galerie de *Schmidten Rinner*, dont l'embouchure eſt dans la rue ſupérieure de Schemnitz, il paroît que les filons de *Biber ſtollner* & du puits ſainte-Théreſe, ont été exploités par les anciens beaucoup plus avant du côté du nord. Ces travaux furent abandonnés & repris. Pour donner l'écoulement aux eaux, l'unique moyen étoit de relever ladite galerie, avec laquelle on parvint à reconnoître une étendue conſidérable d'ouvrages que les anciens avoient excavés, ſans ſavoir à quelle profondeur ils avoient été ; on ſe détermina alors d'approfondir. Arrivé à la ſeizieme toiſe, le filon de ſainte-Théreſe, joint à une autre veine, produiſit dans pluſieurs endroits de très-bon minérais.

Le filon s'étant retréci, on ceſſa l'approfondiſſement & l'on reprit la pourſuite de la galerie d'écoulement de *heilige drey faltigkeit*.

Pour arriver du filon de *Spittaler* à celui de *Biber ſtollner*, on eut 243 toiſes à traverſer, & de ce dernier à celui de ſainte-Théreſe 395 toiſes. Le premier a été rencontré à la profondeur de 80 toiſes, & le ſecond à celle de 100.

Parvenu au filon de *Biber ſtollner*, il fut ſuivi du côté du midi & produiſit des minérais riches en argent, ſemblables à ceux que l'on trouve dans la mine de *Sieglisberg*, & du minérai de plomb uni à quantité de *zinopel* qui l'enrichit en or. Cette exploitation ſe continue avec profit.

Celui de ſainte-Théreſe n'eſt pas moins ſpécieux ; il produit également du côté du nord & du midi, & notamment du minérai de plomb, qui tient par quintal depuis un juſqu'a trois lots

d'argent aurifere, & beaucoup de zinopel. De cet endroit à l'ancien percement fait ſur le filon, il y a plus de 400 toiſes qui n'ont point été excavées, & de l'autre côté 180 juſqu'aux limites de la mine; mais on ignore ce qu'il peut y avoir au-deſſus du ſol par la quantité d'anciens travaux.

Dans l'eſpérance de trouver d'autres veines, les anciens avoient ouvert une galerie de traverſe derriere le filon de ſainte-Théreſe, & au niveau de celle de *Schmidten Rinner*, qu'ils ſuivirent juſqu'à 57 toiſes dans la montagne de Paradis; mais n'y ayant trouvé qu'une veine de quartz fort étroite, il en abandonnerent la pourſuite. Il s'agiſſoit néanmoins de reconnoître les filons de *Heilige geiſt* & de *Martini ſtolln*, qui ſe dirigent dans cette montagne, & ſur leſquels les anciens avoient beaucoup travaillé dans les hauteurs; mais ayant examiné que pour parvenir à ces filons, il y auroit encore 300 toiſes à faire dans le rocher ferme, & la difficulté qu'il y avoit à y introduire de l'air, & que d'ailleurs on en étoit plus près, en prenant cet ouvrage de l'autre côté de la montagne; on commença en 1751, une nouvelle galerie nommée *ſaint-Ignace*, au niveau de celle de *Schmidten Rinner*, qui en 1757 étoit avancée de 255 toiſes. A la 195me on a rencontré une veine ſe dirigeant au midi, qui a ſi belle apparence qu'elle promet chaque jour de produire de bons minérais, tout au moins de ceux à bocard.

§. XI. Les dépenſes énormes que l'on eſt obligé de faire pour l'élévation des eaux, & dans la vue de ſoutenir l'exploitation de ces mines, mirent dans la néceſſité de chercher des moyens de les diminuer; à cet effet, en l'année 1747, la cour envoya des commiſſaires à Schemnitz. La propoſition fut faite au conſeil des mines aſſemblé, qui d'une voix unanime décida l'entrepriſe d'une galerie d'écoulement, & que l'on choiſiroit une des quatre que les anciens avoient commencées: les ſentimens furent partagés. La longueur des unes étoit moindre que celle des autres, mais auſſi beaucoup plus d'obſtacles à ſurmonter; la montagne eſt ſi

Galerie d'écoulement d'Hödritſch, nommée aujourd'hui de l'Empereur François.

élevée que le puits que l'on auroit été obligé d'y faire, ſoit pour la circulation de l'air, ſoit pour l'extraction des matieres, auroit coûté autant que la galerie, & l'on auroit perdu beaucoup de tems; & d'un autre côté, il étoit important de pouſſer cette galerie avec vigueur, puiſque dès le moment qu'elle ſera achevée, elle procurera une économie conſidérable. Ces raiſons déterminerent à préférer celle de *Hodritſch*, en lui faiſant faire un angle dont le ſommet aboutiroit dans un vallon où il y avoit un étang, des eaux duquel on pourroit ſe ſervir pour une machine à moulettes à élever les matieres, & même pour une machine à conduire l'air s'il en étoit beſoin.

L'entrepriſe décidée, on chercha l'endroit le plus convenable du vallon pour y commencer un puits: on fit alors un nivellement depuis ce puits juſqu'à l'extrémité de la galerie, où les anciens l'avoient laiſſée; on meſura auſſi la diſtance horiſontale pour avoir la profondeur perpendiculaire que devoit avoir le puits, en ménageant une pente de 24 pouces par 100 toiſes, qui eſt celle que l'on eſt en uſage de donner dans les galeries, pour l'écoulement des eaux. On tira enſuite une ligne droite extérieure de ce puits à l'embouchure de la galerie; on en fit de même du puits à celui de *Sieglisberg* où elle aboutit, & l'on y parvint en ſe plaçant ſur differentes montagnes, d'où l'on pouvoit voir les deux points. Cette ligne ayant été tracée, on commença au mois de janvier 1748, à approfondir le puits du vallon, & à pouſſer la galerie du côté de ſon embouchure & de celui de *Sieglisberg*. Le puits du vallon achevé à la profondeur que devoit avoir la galerie, on la pouſſa dans le même endroit à droite & à gauche à la rencontre des autres; on conſtruiſit ſur ce puits une machine à moulettes, & une autre pour conduire l'air, faite ſur les mêmes principes que celle à eau & à air dont eſt joint le plan, mais qui n'eſt pas à beaucoup près ſi bonne dans ſon genre. On auroit retiré un plus grand avantage d'une trompe, qui n'auroit pas coûté la huitieme partie de celle-ci.

Voyez la Pl. XIII.

Cette galerie fut pouſſée avec tant d'activité, qu'en l'année 1753, que ſe fit le percement avec le côté de l'embouchure, elle étoit avancée de 520 toiſes, & depuis ce tems de 1241 toiſes 3 pieds 8 pouces; & du côté de *Sieglisberg* de 335 toiſes 3 pieds 4 pouces. Sa longueur totale depuis l'endroit où les anciens l'avoient laiſſée, étant de 2359 toiſes 2 pieds 3 pouces, il reſte encore à percer 782 toiſes 1 pied 3 pouces, que l'on eſpere être achevés dans ſept années, allant à la rencontre des deux côtés, à moins qu'il ne ſurvienne quelque empêchement que l'on ne peut prévoir. On y parviendroit plutôt ſi la montagne n'étoit pas auſſi élevée; on auroit approfondi un puits, & pour lors on l'auroit pouſſée de quatre côtés au lieu de deux.

Par le calcul que l'on fit, lors du projet de cette galerie, il en réſulta une épargne de 112,500 liv. qu'il faut réduire à environ 75,000 liv. attendu la conſtruction de pluſieurs machines; on pourra y conſtruire un plus grand nombre de celles à moulettes, auxquelles on emploiera l'eau des étangs; les machines à feu pourront auſſi être réformées. D'ailleurs on aura l'avantage de reconnoître les filons dans une plus grande profondeur.

Cette galerie eſt une des plus vaſtes que nous connoiſſions; on lui a donné 9 pieds de hauteur, ſur 5 pieds de largeur dans le ſol, & 3 pieds dans la partie ſupérieure: quand ſes dimenſions auroient été un peu moindres, elle auroit été de la même utilité, quoiqu'il y dût paſſer une grande quantité d'eau. Pour en avancer le travail, on l'a mis à prix fait, & le poſte des ouvriers a été réglé à 6 heures, pendant lequel tems ils doivent faire autant que dans leur poſte ordinaire. 20 ouvriers ſont employés de chaque côté. Le rocher étant fort dur du côté de l'embouchure, on leur donne 37 liv. 10 ſols du pied (1), la poudre & l'accommodage des outils à leur charge. Ils avancent ſeulement de 15 à 16 pieds par mois; du côté de *Sieglisberg* où le rocher eſt moins dur, le prix eſt en proportion.

(1) Le pied de Schemnitz égale 19 pouces du pied de roi.

Pour ſe procurer de l'air dans cette galerie, on en pouſſe une autre qui lui eſt parallele, de 6 pieds de hauteur, ſur 3 pieds & demi de largeur dans le ſol. On y emploie 3 ouvriers à chaque poſte de 6 heures, ce qui fait 12 en 24 heures, auxquels on donne 22 l. 10 ſols du pied, aux mêmes conditions que les autres. Ces deux ouvrages occupent dans les 24 heures 64 ouvriers, ſans y comprendre ceux qui ſont néceſſaires au tranſport des matieres; les forgeurs d'outils ſont également à prix fait qui eſt payé par les mineurs.

Si l'on fait attention que ces deux galeries étant au même niveau, la colonne d'air eſt la même, & que par conſéquent il ne peut y avoir de circulation, l'on ſe convaincra aiſément que l'on auroit pu éviter la dépenſe de cette ſeconde galerie, objet de plus de 200 mille liv. ſur toute la longueur. Ici, l'air entre par l'embouchure de la petite galerie, paſſe dans la grande & vient reſſortir par le puits du vallon; on auroit eu le même effet en plaçant un tuyau tout le long de la galerie, d'une capacité ſuffiſante pour le paſſage de l'air.

Cette galerie a conſervé le nom d'*Hodsriſch* juſqu'en 1751, que ſa majeſté, l'empereur François I, vint à Schemnitz pour voir les mines; elle viſita entr'autres cette galerie à laquelle elle donna ſon nom.

SECTION II.

De quelle maniere on conduit l'extraction des mines à Schemnitz.

Puits perpendiculaires.

§. I. On a généralement adopté pour méthode dans les mines de Schemnitz, de faire des puits perpendiculaires & auſſi profonds qu'il eſt poſſible, pour éviter la multiplicité de la main d'œuvre, qui eſt indipenſable lorſque l'on n'a que de petits puits répétés pour extraire les minérais. On conçoit du reſte combien, en ce cas, la main-d'œuvre ſeroit diſpendieuſe, dans une mine qui auroit 200 toiſes de profondeur. Il eſt très-rare que l'on ſe ſerve ici de petits puits; ils n'ont lieu qu'en certaines circonſtances dans l'inté-

rieur, ou au jour pour des recherches, ou dans le commencement d'une exploitation ; car en général ils ſont approfondis de 100, 150, juſqu'à 200 toiſes perpendiculaires, ſur leſquels ſont établies des machines hydrauliques, & de celles à moulettes quand l'eau manque. On a même de ces premieres, conſtruites dans la mine, qui élevent les matieres juſqu'à la moitié de la hauteur du puits ; & par d'autres ſemblables, depuis cette hauteur juſqu'à la ſurface de la terre.

Cette méthode diminue non-ſeulement la main-d'œuvre, mais elle gagne un tems conſidérable, que l'on met néceſſairement à tranſporter les minérais d'un puits à un autre, & au rempliſſage des ſceaux ; d'où il arrive qu'un minérai, qui ſouvent ne ſuffiroit pas pour payer les frais d'extraction, paie encore ceux du bocard & des fonderies. On a de plus l'avantage, avec des machines hydrauliques, d'éviter beaucoup de frottement qui eſt toujours plus grand dans les puits obliques, puiſque les tirans qui conduiſent les piſtons, doivent être ſupportés ſur des rouleaux ou petits cylindres mobiles ; que d'ailleurs quand on a pluſieurs puits pour arriver au fond de la mine, les varlets & les balanciers augmentent d'autant plus le frottement ; ce qu'il faut éviter autant qu'il eſt poſſible.

Il eſt vrai que des puits d'une auſſi grande profondeur ſont ſi diſpendieux (car ils exigent une charpente beaucoup plus exacte, ou bien une maçonnerie), qu'ils ſont bien capables d'effrayer les entrepreneurs ; que d'ailleurs ils ſont rarement approfondis ſur le filon, parce qu'on trouve très-peu de ceux-ci qui ſoient exactement perpendiculaires ; qu'étant parvenu à une certaine profondeur, il faut faire des galeries de communication pour conduire les matieres ſous leſdits puits, & qu'en approfondiſſant, cette communication devient d'autant plus longue, que le filon a d'inclinaiſon : une compagnie n'enviſage que l'utilité préſente, ſouvent même elle n'eſt pas en état de ſupporter des frais auſſi conſidérables, ſur-tout ſi dans le même tems elle a des galeries d'écoulement à faire.

La reine qui fait travailler ces mines n'épargner ien pour aſſurer une exploitation durable, dont elle ſe trouve dédommagée par le nombre de mines qu'elle fait exploiter : quand l'une ne produit pas, l'autre donne un bénéfice conſidérable ; & nous pouvons dire que la plupart de celles que l'on travaille aujourd'hui en Saxe avec perte, donneroient du profit, ſi dès le commencement de leur entrepriſe, on eût approfondi un puits perpendiculaire, que l'on auroit continué juſqu'à la plus grande profondeur, puiſque le minérai coûteroit la moitié moins d'extraction.

Les compagnies exploitent leurs mines ſur les mêmes principes que celles de ſa majeſté, qui les favoriſe autant qu'il eſt poſſible, pour aſſurer la durée de leur exploitation, & la leur rendre auſſi profitable qu'elle l'eſt au ſouverain.

§. II. Les différentes méthodes d'excaver les rochers & les filons pour en extraire les minérais, ſe diſtinguent par

Galeries en avant dans la montagne, en ſuivant le filon.

Galeries de traverſe ou de recherche.

Galeries pour le commencement du travail, en échellons ou *ſtroſſes*.

Stroſſes de bas en haut, que l'on nomme *Fürſten baû*.

Ouvrages en montant, qu'on nomme *Uberſichbrechen*.

Et *ſtroſſes* en travers ou *qwer baû*.

Les principales galeries de pourſuite que l'on fait en avant dans la montagne, ont depuis 7 juſqu'à 9 pieds de hauteur, par rapport à l'écoulement des eaux & à la circulation de l'air. On leur donne environ 3 pieds de largeur dans le haut, & 4 juſqu'à 5 pieds dans le bas. La pente que l'on y obſerve eſt ordinairement de 24 pouces par 100 toiſes, pour celles qui ſervent à écouler les eaux.

Les galeries de traverſe ou de recherche ſe font de 7 à 8 pieds de hauteur, ſur 3 à 4 pieds de largeur dans le ſol ; les dimenſions de celles pour le commencement des *ſtroſſes*, dépendent de la largeur des filons.

Les

Les *ſtroſſes* priſes de bas en haut ou *Fürſtenbaû*, ſe font de 7 pieds de haut, ſur 5 à 6 pieds de large. Cette maniere d'excaver les filons eſt une des plus avantageuſes; elle épargne beaucoup de bois. *Fürſtenbaû*, ce que c'eſt.

Comme on attaque généralement les filons par des puits perpendiculaires, ou par des galeries priſes au bas d'une montagne, il arrive qu'on n'en fait la communication qu'à une grande profondeur; pour lors ayant reconnu par une galerie ſur la direction, ſi le filon produit du minérai, on en continue la pourſuite; & en même tems dans l'endroit où le minérai eſt plus abondant, on commence un ouvrage en montant, que l'on nomme *Uberſich brechen*. Il ſe fait en formant un puits de bas en haut, pour donner de la place, & la facilité à prendre les *ſtroſſes*; cet ouvrage doit être conſidéré comme un travail ordinaire en échellons, mais renverſé. S'il y a du minérai lorſqu'il eſt avancé, on commence une *ſtroſſe* de chaque côté, & s'il n'y en a point, on laiſſe cette partie pour ſervir de pilier, & l'on travaille plus haut. Si alors cet ouvrage produit, l'on forme un échafaud dans le milieu de la galerie de pourſuite, pour ſupporter les mineurs qui doivent commencer la premiere *ſtroſſe*, que l'on prend ordinairement de 7 pieds de hauteur, & en largeur de 4, 5 & 6 pieds, ſuivant celle du filon. Lorſque cette ſtroſſe eſt avancée de quelques toiſes, on forme un autre échafaud au-deſſus du premier pour en prendre une ſeconde, & ainſi de ſuite, en faiſant reſſervir les mêmes échafauds.

Quoique ce travail ſoit plus fatiguant pour l'ouvrier, que celui des *ſtroſſes* ordinaires, en ce que travaillant toujours à ſa hauteur & même au-deſſus, il a moins de force; on en retire pluſieurs avantages, celui d'abattre avec plus de facilité le rocher & le minérai, puiſqu'en faiſant jouer la mine, la poudre a pour effort de moins à faire, celui de la peſanteur du rocher qui tend toujours à tomber. D'un autre côté, il épargne du bois d'étançonnage; car le mineur, à meſure qu'il monte, laiſſe le rocher

ſous ſes pieds, & en ſépare le minérai qu'il fait rouler dans la galerie au-deſſous où l'on forme une charpente ſolide, pour ſupporter le rocher qui y reſte, & l'on continue de ſuite en montant, ſans avoir beſoin d'autre bois que celui des échafauds, que l'on tranſporte d'un endroit à un autre. Si le filon eſt abondant en minérai, & que par conſéquent on n'ait pas aſſez du rocher pour remplir les vuides, on pouſſe quelquefois une galerie de traverſe dans un endroit plus élevé, pour s'en procurer.

Les ouvrages en échellons ou *ſtroſſes* ordinaires exigent une plus grande quantité de bois, ſoit pour ſupporter le rocher, ſoit auſſi les déblais que l'on ſépare des minérais : c'eſt ce que l'on nomme former des *caſtes*.

Le *Fürſtenbaû*, tout avantageux qu'il eſt, préſente néanmoins des inconvéniens, ſur-tout pour les minérais riches ; il arrive ſouvent qu'en les abattant, il s'en gliſſe dans les vuides que laiſſent les déblais, où il reſte ſans qu'on l'apperçoive & qui eſt perdu. Le riſque n'eſt pas le même pour les minérais pauvres, dont la perte eſt de petite conſéquence, en comparaiſon de l'épargne en bois d'étançonnage. Ce travail eſt toujours à préférer, ſur-tout dans un pays où le bois eſt rare.

Qwerbaû, ce que c'eſt.

Le *Qwerbaû* ou ſtroſſes en travers eſt en uſage dans les endroits où les filons ont pluſieurs toiſes de largeur, comme ſur le filon de *Spittaler*, dans la mine de *Pacherſtolln*.

Avant que de commencer ce travail, on pouſſe une galerie en ſuivant le toit du filon de 3 à 4 pieds de large, ſur laquelle on forme un ouvrage en montant & enſuite un *Fürſtenbaû*. Lorſque celui-ci eſt un peu élevé, & que le filon eſt dégagé de ce côté, on fait une galerie de traverſe au niveau de la premiere que l'on prend en angle droit, & que l'on ſuit juſqu'au mur dudit filon.

Si l'on veut abattre beaucoup de minérai, on peut faire une ſemblable galerie dans un autre endroit, & au lieu de prendre une *ſtroſſe* en deſſus ou dans le bas, on la prend de côté de 9 pieds

de longueur ou de largeur, ſur 6 à 7 pieds de hauteur, qui eſt celle que l'on donne à la galerie. A meſure que l'on abat le rocher ou minérai, on ſoutient la partie ſupérieure avec des pieces de bois droites, que l'on place ſur d'autres horiſontales arrangées ſur le ſol, qui eſt ſouvent du minérai; on remplit enſuite les vides que l'on fait avec les déblais, & à fur & meſure on en retire les pieces de bois droites dont on ſe ſert ailleurs. Les autres reſtent, on en expliquera les raiſons.

Si l'on n'a pas aſſez de décombres pour remplir tous les vides, on en apporte d'un autre endroit, comme on l'a dit en parlant du *Fürſtenbaû*, & l'on continue de même à droite & à gauche; le bois qu'on a mis ſous les déblais ſert à les ſoutenir, lorſqu'on prend le minérai du ſol, & auſſi pour pouvoir placer des pieces de bois droites par deſſus à meſure qu'on l'abat. On pourroit dire avec raiſon, que comme il ſe paſſe quelquefois bien du tems avant de toucher à ce minérai, le bois pourroit être altéré; on répond que quoiqu'en cet état s'il a été bien joint, les petits déblais ne peuvent paſſer au travers, & il forme toujours une couche. On ne met ce bois ſur le ſol que dans le cas où il n'a pas encore été abattu; car dans la ſuite il n'eſt d'aucune utilité.

Avant que de commencer une nouvelle *ſtroſſe* ſupérieure, on laiſſe paſſer un certain tems, afin que par ſon propre poids le minérai puiſſe s'affaiſſer, ce qui arrive toujours parce que les déblais ne peuvent s'arranger auſſi ſolidement que le rocher dans ſon entier; cela eſt même néceſſaire dans ce cas-ci, puiſqu'on y trouve un grand avantage. Le minérai en s'affaiſſant de pluſieurs pouces, ſur une hauteur aſſez conſidérable, ſe fend dans différens endroits & ſe trouve à moitié détaché; c'eſt ce que nous avons remarqué & qui eſt aſſez naturel, puiſque du côté du toit il a déjà été dégagé par le *Fürſtenbaû*, & pour preuve de cet avantage, c'eſt que le prix fait de la *ſtroſſe* ſupérieure ne ſe paie que le tiers de la premiere. On y gagne non-ſeulement l'épargne du bois, mais encore une moindre dépenſe pour l'extraction.

Ce n'eſt que depuis 6 ou 7 ans que cette méthode, qui fait honneur à celui qui l'a imaginée, eſt établie. On ne peut aſſez dire combien il y a d'émulation pour perfectionner les travaux ; chaque année on fait quelque changement, qui tend toujours à une nouvelle économie. On eſt perſuadé avec raiſon qu'on en peut faire encore chaque jour, même les officiers inférieurs des mines ; ce que l'on voit rarement dans d'autres pays, où le préjugé domine, où l'on ſe croit être fort habile, & où chacun eſt myſtérieux. On penſe tout différemment en Hongrie, & ce qui contribue beaucoup aux progrès des mines & à l'émulation, ce ſont les gratifications que la reine fait donner à ceux qui propoſent des choſes utiles ; quand même elles ne le ſeroient pas, pourvu que l'idée en ſoit bonne, ils ont également droit à une récompenſe.

Prix-faits. §. III. Pour extraire beaucoup de minérais & à moins de frais qu'il eſt poſſible, tous les travaux en général ſe donnent à prix-fait, à tant le pied de long, ou en avant ſur les dimenſions des ouvrages, dont il a été fait mention précédemment, depuis 2 liv. 10 ſols juſqu'à 30 liv. le pied, ſuivant la dureté du rocher, ſur quoi les mineurs doivent payer le ſuif pour leur lampe, & la poudre qu'on leur fournit. Cette méthode eſt très-bonne, il n'y a point d'abus, & l'ouvrier n'emploie que la poudre qui eſt néceſſaire.

Ces prix-faits ſont meſurés tous les 15 jours, & on en donne de nouveaux. Ceux qui ſont prépoſés pour cette opération ſont un juré ou inſpecteur nommé *Uber Raiter*, & un maître mineur d'un autre diſtrict que celui qui leur a été confié ; un pratiquant ou éleve avec le maître mineur de la mine, qui conduit ces premiers, & leur montre les marques qui ont été faites pour le commencement de chaque prix-fait.

Arrivés dans l'endroit, on meſure l'ouvrage de la quinzaine ; chacun d'eux a un petit livre où eſt marqué la valeur du prix-fait, & ils calculent ce qu'ils ont gagné pendant ce tems. Ils examinent

avec le marteau & l'acier (1) ſi le rocher eſt le même, s'il eſt plus tendre ou s'il a augmenté en dureté; chacun dit enſuite ſon ſentiment : s'ils ſont tous du même avis, on écrit avec un crayon ſur une colonne du petit livre à combien on fixe le prix-fait. Si au contraire les avis ſont différens, on écrit la ſomme que chacun a jugé convenable, on additionne le total que l'on diviſe par le nombre de perſonnes qui ont mis une eſtimation. Nous avons été témoins d'une de ces fixations dans un endroit où l'on travailloit une *ſtroſſe* en travers ou *qwerbaû*.

Exemple des prix-faits.

Quatre mineurs avoient excavé 2 pieds & demi en avant en 15 jours ſur les dimenſions ci-deſſus données, ils avoient dépenſé en poudre & ſuif 8 liv. 15 ſols, le prix-fait avoit été réglé à 25 l. du pied, ainſi ils avoient gagné chacun 13 liv. 8 ſols 9 den.; mais comme ce prix eſt un peu trop haut, puiſqu'un mineur ne doit gagner que 10 à 12 l. dans les 15 jours, ce qui provient de la qualité du rocher qui eſt devenu plus tendre, on leur a réglé le nouveau prix-fait à 20 liv. du pied. Le rocher du filon ou le filon même n'étant jamais également excavé lorſqu'on meſure les prix-faits, on laiſſe un demi-pied pour la quinzaine ſuivante : on ſe regle auſſi là deſſus, pour que le mineur n'ait pas trop gagné dans les 15 jours précédens, ſur-tout lorſque les prix-faits ſont à un haut prix, comme depuis 14 juſqu'à 25 & 30 liv. Il eſt à obſerver que pour ne pas confondre les différens ouvrages, on les a diviſés par numéros; chacun d'eux occupe ſix ou huit perſonnes ſur deux *ſtroſſes*, c'eſt-à-dire, quatre ſur chacune, dont deux travaillent à la fois; ainſi ces quatre ouvriers travaillent en deux poſtes, le premier depuis 4 heures du matin juſqu'à 11 heures, & l'autre depuis midi juſqu'à 7 heures. La nuit eſt employée à élever le minérai & à nétoyer les ouvrages.

Dans les ouvrages preſſés, comme les percemens, &c. le travail

(1) On nomme acier une eſpece de marteau plus petit que le premier, formé d'un côté en pointe, dont les mineurs ſe ſervent pour abattre le rocher en frappant deſſus; on le nomme auſſi *Pointerole*.

des prix-faits eſt de 6 heures, & les 24 heures ſont diviſées en quatre poſtes ou *ſchichts*; mais pour qu'il ne ceſſe jamais, les mineurs ſont obligés de ſe remettre le marteau, c'eſt-à-dire, qu'ils ne doivent pas quitter l'ouvrage que les autres ne ſoient arrivés.

La galerie de l'empereur François offre un exemple de ce travail, où l'on occupe 12, 16 juſqu'à 20 ouvriers.

S'il arrive que des mineurs d'un numéro tombent malades, les autres ſont obligés de les entretenir pendant trois mois, c'eſt à eux à forcer leur travail de façon qu'ils gagnent ſuffiſamment; cependant on y a égard en augmentant les prix-faits la quinzaine ſuivante, ſur-tout s'il y avoit pluſieurs mineurs malades d'un même numéro; dans ce cas & après trois mois, on délibere dans l'aſſemblée du conſeil, ſur ce qu'on peut leur accorder, & cela eſt payé par la caiſſe des mineurs.

Outre le ſuif & la poudre qui ſont à la charge des mineurs à prix-fait, on leur fait encore payer les épinglettes dont ils ſe ſervent pour charger les coups de mines. Ces épinglettes ſont de cuivre, afin d'éviter les accidens dont on n'a que trop d'exemples; car comme l'on eſt obligé de les retirer avec force, lorſque les coups ont été chargés pour laiſſer le trou à mettre la mêche, il arrive que celles de fer en frottant contre le rocher ou minérai, ſouvent mêlé de quartz ou pyrite, peuvent donner des étincelles de feu, qui mettroient les mineurs en danger de perdre la vie, par le frottement conſidérable qu'elle fait en la retirant, ſurtout ſi les trous n'ont pas été percés droits. Il eſt vrai que ſi l'on avoit ſoin de la graiſſer avec du ſuif, à chaque fois que l'on charge, il y auroit beaucoup moins de danger; mais comme il eſt plus ſûr de ſe ſervir de celles de cuivre, on en a adopté l'uſage, quoiqu'elles n'aient pas la même réſiſtance que celles de fer. On a prévu à l'inconvénient qui en réſulteroit pour la dépenſe, en les faiſant payer aux mineurs; par ce moyen ils n'en conſomment pas davantage, par la précaution qu'ils prennent lorſqu'ils s'en ſervent, & en conſéquence on en a toujours une proviſion. L'on s'apper-

çoit qu'elles durent autant que celles de fer, quand on les fourniſſoit aux mineurs. Pour éviter tout accident, il leur eſt défendu ſous peine de punition, de ſe ſervir, pour charger leurs coups de mines, d'autres matieres que de petits cylindres d'argille ſéchée de la groſſeur des trous, qui empêchent l'épinglette de plier; chacun d'eux en prend ce qu'il lui en faut en entrant dans la mine.

Autre eſpece de prix-faits.

Dans les endroits où l'on extrait du minérai, il y a des mineurs à part qui ont auſſi une eſpece de prix-faits; chaque endroit eſt auſſi marqué d'un numéro, & chaque numéro occupe huit hommes en deux ſtroſſes. Ils gagnent entr'eux pour les 15 jours 40 l. ſur quoi ils paient le ſuif; la poudre leur eſt fournie gratis, mais ils ſont obligés de trier, d'abord dans la mine, le bon minérai propre à la fonte, à meſure qu'ils l'abattent du filon, & de le mettre dans un petit panier nommé *Rimpel* (1), pour le trier de nouveau au jour, & en faire les diviſions après avoir rempli leurs poſtes: tous les 15 jours on fait l'eſſai de ces minérais en conſidérant ladite meſure comme un quintal fictif, qui n'eſt que le tiers réel du poids de Vienne.

La quantité de lots d'argent trouvée par l'eſſai eſt nommée *Rimpel-lot* pour le diſtinguer du lot ordinaire, & c'eſt ſuivant ce lot fictif que l'on paie le mineur. A *Sieglisberg*, par exemple, qui eſt le diſtrict le plus riche, on lui donne ſeulement 1 ſol 1 denier du *Rimpel-lot*; dans un autre diſtrict 1 ſol 4 deniers, juſqu'à 1 ſol 8 deniers, lorſque le minérai eſt plus pauvre, & n'eſt pas auſſi abondant; mais ſi le minérai trié rend 10 lots réels par quintal, on le compte comme ſi c'étoit le *Rimpel*. Ainſi ſi les ouvriers d'un numéro ont extrait & trié dans leur quinzaine 40 *Rimpels* de minérai, qui tient 17 lots d'argent par quintal, on compte, pour le payement des mineurs, comme ſi chaque *Rimpel* contenoit 17 lots, quoiqu'il n'en contienne que le tiers d'un quintal réel, & l'on fait le calcul ſuivant: 40 *Rimpels* multipliés par 17

(1) Le *Rimpel* eſt une meſure contenant 888 pouces 9 lignes cubes, peſant environ le tiers d'un quintal.

lots donnent 680 *Rimpels-lots*, qui, à 1 ſol & un demi-denier, montent à 35 liv. 2 ſols 9 den., qu'il faut ajouter aux 40 liv. du prix-fait, pour huit mineurs d'un numéro, ce qui forme un total de 75 liv. 2 ſols 9 den., qu'ils ont à partager entr'eux, déduction faite de ce qu'ils ont payé pour le ſuif; mais comme il arrive quelquefois que le minérai eſt très-riche, & que pour lors les mineurs gagneroient trop, il a été arrêté que lorſque le nombre des *Rimpels-lots* ne paſſeroit pas 800, chacun d'eux leur ſeroit payé à raiſon de 1 ſol demi-denier, & s'il excédoit, ſeulement 10 deniers; par exemple, un numéro ayant livré 72 *Rimpels* à 19 lots d'argent par quintal, le produit ſera de 1368 *Rimpels-lots*, qui, à 10 deniers le lot, montent à 55 l. leſquelles ajoutées aux 40 liv. ci-deſſus, font la ſomme de 95 liv. que le numéro a gagné dans 15 jours. Si l'on prend le tiers de 1368 *Rimpels-lots* pour en faire des lots réels, on trouvera 456 lots ou 28 marcs & demi d'argent contenus dans les 72 *Rimpels*; cet arrangement a été pris pour prévenir & éviter la perte du minérai qui reſteroit dans les déblais par la négligence des ouvriers. Les minérais qui ne tiennent qu'un lot & au-deſſous ne ſont pas payés, on les trie de nouveau, ou bien on les met avec celui qui eſt deſtiné pour être lavé & criblé.

Lorſqu'il s'en trouve dans les endroits où les minérais ſont entiérement à prix-fait, il leur eſt payé également à tant le lot; c'eſt un événement pour eux, dont ils profitent pendant la quinzaine; car pour la ſuivante, on leur paie en proportion.

§. IV. Les mineurs chargés du triage des minérais les mettent à part dans le magaſin ſuivant leur qualité, leur richeſſe & leur groſſeur.

Du plus riche en gros morceaux ils diſtinguent quatre eſpeces dont ils font des tas ſéparés; le premier de celui qui contient 100 lots & au-deſſus, le ſecond depuis 80 juſqu'à 99, le troiſieme de 60 juſqu'à 79, & le quatrieme depuis 40 juſqu'à 59.

Ils agiſſent de même pour celui qui eſt en très-petits morceaux.

A l'égard du minérai groſſier d'une richeſſe ordinaire, on en fait cinq tas particuliers; le premier de celui qui tient depuis 20 lots juſqu'à 39; le ſecond depuis 13 juſqu'à 19; le troiſieme depuis 10 juſqu'à 12, & le quatrieme depuis 5 juſqu'à 9; le cinquieme enfin du gros & du petit, ne font enſemble qu'un tas lorſqu'ils ne tiennent que deux lots.

On fait également cinq tas du minérai ordinaire en petits morceaux, dont les quatre premiers ſont de la richeſſe ci-deſſus, c'eſt-à-dire, de la derniere eſpece, & le cinquieme de celui qui ne tient qu'un lot.

Dans cet état & après les avoir peſés, ils ſont livrés aux différentes compagnies, ſuivant la part qu'elles y ont, qui, comme nous l'avons dit, eſt de cinq actions ſur 128, à raiſon deſquelles elles entrent dans les frais de l'exploitation.

§. V. Le tranſport des matieres ſous les puits par les différentes galeries qui y communiquent, ſe fait à prix-fait par des compagnies de manœuvres, qui ſont plus ou moins nombreuſes ſuivant l'étendue des ouvrages, & qui ſont établies dans chaque mine ou diſtrict; quelques-unes ſont compoſées de 10 perſonnes & d'autres de 12, 15, 20, juſqu'à 30; pour ces prix-faits on a formé des tables pour chaque galerie, dans leſquelles ſont ſpécifiés leur longueur & le nombre de brouettes ou chiens (1), pour gagner telle ou telle ſomme; par exemple, pour conduire 244 chiens, ſur une longueur de 104 toiſes, le prix eſt fixé à 6 l. 5 ſ. & pour 91 chiens ſur celle de 689 toiſes, on leur paie 10 liv. & ainſi des autres. Prix-faits des manœuvres.

Mais comme toutes ces matieres ne ſe conduiſent pas ſous les puits, & qu'il arrive quelquefois que l'on a plus ou moins de longueur de galerie pour les tranſporter, on a fait différens réglemens; par exemple, pour un pied de rocher d'une galerie de 7 pieds de hauteur ſur 4 pieds de largeur, où les mineurs travail-

(1) Un *chien* eſt un petit traîneau à 4 roues qui contient environ 3 pieds cubes de matieres; deux en contiennent autant que cinq brouettes.

lent à prix-fait, on donne 30 ſols ſur 315 toiſes de longueur, & 35 ſols ſur 415 toiſes, & ainſi de ſuite par proportion. Il faut communément 14 à 15 *chiens*, pour contenir tout le rocher qui provient d'un pied d'excavation; ces prix-faits ont été calculés de maniere que les premieres 100 toiſes ſont payées 12 ſ. 6 den., les ſecondes 10 ſols, & les troiſiemes 7 ſols 6 den., ce qui fait 30 ſ. pour les 300 toiſes; à l'égard des quatriemes 100 toiſes & les ſuivantes, on leur donne 5 ſols en augmentation de prix; mais comme les galeries deviennent d'autant plus longues à meſure qu'on les avance, on paie 2 ſols 6 den. de plus pour une qui auroit 120 toiſes; s'il elle en a 200 il faut qu'elle ſoit de 25 toiſes plus longue pour jouir des 2 ſols 6 den., de 33 $\frac{1}{3}$ ſi elle en a 300, & de 50 ſi elle en a 400; par conſéquent on donne 42 ſols 6 den. pour 450 toiſes: celles au-deſſous de 50 ſur une telle longueur ne ſont pas payées.

Ce n'a été qu'après un grand nombre d'expériences qu'on eſt parvenu à faire ce réglement, par lequel on paie beaucoup plus à proportion pour une petite diſtance que pour une grande; la raiſon en eſt que moins il y a d'éloignement, plus l'ouvrier perd de tems à remplir & vider ſon traîneau.

Dans cet arrangement on a calculé de maniere que chaque ouvrier puiſſe gagner au plus 14 ſols 2 den. dans ſon poſte de huit heures, & pour qu'une partie d'une compagnie qui travaille dans un endroit, ne puiſſe pas ſe plaindre de celle qui eſt dans un autre, on les change alternativement; de même comme l'on ſait ce qu'un certain nombre d'ouvriers peut faire ſur une diſtance donnée, ils ne peuvent pas s'accuſer les uns les autres de négligence.

Sacs de cuir. §. VI. Au lieu des tonnes ou ſeaux dont on ſe ſert ordinairement pour extraire les minérais au jour, on fait uſage à Schemnitz de ſacs de cuir, faits avec deux peaux de bœuf préparées & couſues enſemble, dont la dépenſe eſt certainement plus grande; mais dont on eſt dédommagé par les avantages qu'ils procurent; 1°. en ce que faiſant moins de volume, il n'eſt pas néceſſaire

que les puits ſoient auſſi larges ; 2°. qu'ils ſont d'un moindre poids, & conſéquemment peuvent élever une plus grande quantité de minérais ; 3°. en ce que la corde venant à caſſer, ils ne peuvent endommager les puits, nous parlons ici des puits perpendiculaires ; car ils ne ſauroient avoir lieu dans ceux qui ſeroient obliques, où ils ſeroient bientôt uſés par le frottement qu'ils éprouveroient.

Ces ſacs ſont garnis à leur embouchure de deux anneaux ; qui prennent aux crochets de deux chaînes placées dans le fond du puits, leſquelles les tiennent ouverts & ſuſpendus, pour avoir la facilité de les remplir pendant que d'autres montent. Arrivés au haut du puits, on les accroche par l'anneau qui eſt en deſſous pour les vuider dans des traîneaux ou chariots ; cela ſe fait à l'aide d'une corde qui paſſe ſur une poulie, & qui répond à un petit treuil qu'un ouvrier met en mouvement.

Cette eſpece de traineau qui eſt tiré par un cheval, eſt compoſé d'une caiſſe de 4 pieds & demi de longueur, ſur 2 de largeur, & 14 pouces de profondeur, ſupportée par quatre petites roues verticales en forme de cylindres, qui tiennent de chaque côté à une piece de bois ; au-deſſous ſont fixées quatre autres petites roues horiſontales, qui ſervent à guider le traîneau & l'empêcher de s'écarter. Il eſt conſtruit de façon qu'on peut atteler le cheval devant ou derriere ſans qu'il ſoit beſoin de le retourner ; on ne s'en ſert que lorſqu'il y a de l'éloignement, autrement on fait uſage des traîneaux ordinaires ou *chiens*.

Le minérai contenu dans ces traîneaux eſt verſé ſur une grille inclinée d'environ 40 degrés, & dont l'ouverture entre les barres de fer eſt de 18 lignes, ce qui paſſe au travers eſt porté aux laveries par gradation (*), & le gros eſt caſſé avec la maſſe.

(*) *Voyez* la Section premiere du cinquieme Mémoire.

SECTION III.

Des différentes machines que l'on emploie, ſoit à l'extraction des matieres, ſoit à l'épuiſement des eaux, des étangs & galeries.

Machines à moulettes avec des chevaux.

§. I. Ces machines au nombre de ſept, ſont conſtruites dans le diſtrict de *Windſchacht*; chacune d'elles conſiſte en un tambour de 18 pieds de diametre ſur 13 de hauteur, fixé à un arbre vertical d'un pied d'équarriſſage, lequel eſt mis en mouvement par quatre bras de levier de 22 pieds de longueur, qui par le diametre du tambour ſe trouvent réduits à 13. Par cette conſtruction on perd véritablement de la force, mais auſſi on gagne de la vîteſſe, ce qui eſt eſſentiel dans les puits qui ont une grande profondeur, ſur-tout lorſqu'on a beaucoup de matieres à élever; car en augmentant le nombre des chevaux, on peut en extraire autant qu'avec deux des machines ordinaires, telles qu'on les a en Saxe & en France (*); on a de moins la dépenſe d'une ſeconde, & le frottement qui eſt preſque double; 16 chevaux ſont employés à cette machine, & diviſés en deux poſtes de 7 à 8 heures, pendant leſquelles ils élevent 24 tonnes ou ſacs de la profondeur de 86 toiſes; 50 de celle de 144 toiſes, & 42 de celle de 178. S'il y a une grande différence dans les profondeurs, on ſe ſert de ſacs plus ou moins grands; dans le premier exemple ils contiennent de 13 à 14 quintaux en minérai, & dans le dernier ſeulement 9 à 10 quintaux, ce qui eſt ſenſible; car plus un puits eſt profond, plus le poids augmente en raiſon de celui de la corde.

(*) *Voyez* Pl. XI, fig. 1 & 2. & l'explication.

Machines à moulettes par l'eau.

§. II. Indépendamment des machines dont on vient de parler pour élever le minérai, il y en a quatre autres qui agiſſent par une roue à eau, dont l'une eſt placée dans l'intérieur de la mine; elle ne differe des machines ordinaires, qu'en ce qu'il n'y a point de petites roues à côté de la grande pour l'arrêter, & que la preſſion ſe fait dans le milieu de cette derniere, par deux grandes pieces de bois que l'on rapproche avec un levier. Cette méthode nous paroît aſſez bonne, puiſque l'effort eſt moins conſidérable.

De ces quatre machines, il y en a deux d'une conſtruction différente, & ſemblables à celles dont on ſe ſert dans les mines de Joachimſthal en Bohême, & qui nous paroiſſent mériter la préférence ſur les premieres (*).

(*) *Voy.* les Pl. XVII & XX.

§. III. Pour puiſer les eaux des mines, on en a encore d'autres à chevaux, que l'on ne fait travailler que quand l'eau extérieure manque pour faire aller les machines hydrauliques.

Machines à chevaux pour élever les eaux.

A un arbre vertical placé profondément dans la terre, on a fixé un rouet horiſontal de 48 pieds de diametre, ſoutenu par des pieces de bois qui partent de ſa circonférence aux deux extrémités de l'arbre, auquel il y a 8 bras de levier de 5 pieds, plus longs que le rayon du rouet; celui-ci eſt armé de 252 dents qui engrennent dans une lanterne placée au-deſſous de 12 pieds de diametre, & garnie de 72 fuſeaux. Elle eſt fixée à un arbre horiſontal, auquel eſt une manivelle double de deux pieds de rayon; cette manivelle du poids de 34 quintaux, eſt faite avec un mêlange de cuivre & d'étain fondus enſemble.

Il réſulte de ce que l'on vient de dire, que la lanterne fait trois tours & demi, pendant que le rouet en fait un.

Suivant la profondeur d'où on éleve les matieres, on attele à la machine plus ou moins de chevaux, 12, 14 & quelquefois 16, qui travaillent 4 heures de ſuite, pendant leſquelles ils doivent faire 300 tours, & pour que ceux qui les fourniſſent ne puiſſent pas tromper, on a fixé à l'extrémité ſupérieure de l'arbre vertical un mentonnet, qui met en mouvement un long bras de levier, lequel répond à des roues dentées & pignons, pour faire tourner une aiguille qui marque le nombre de tours, à chacun deſquels il y a ſept coups de piſton, qui élevent 105 pintes d'eau avec de ſimples répétitions de pompes, ce qui forme un objet de 31,500 dans les 4 heures, & 189,000 dans les 24. Pour le travail de 14 chevaux changés ſix fois (1), cette machine en occupe alterna-

(1) La pinte contient 4 pouces cubes, par conſéquent 4540 pieds cubes en 24 heures, & 7200 avec 16 chevaux.

tivement 56, dont on paie le travail de 15 jours, depuis 33 juſqu'à 42 liv. par chaque couple.

(*) *Voyez* le Mémoire XI, §. 4, ſect. V.

Les pompes ſont de l'eſpece de celles qu'on nomme *hautes* (*), de 6 pouces 10 lignes de diametre. La levée des piſtons eſt de 3 pieds lorſqu'on éleve les eaux de 70 toiſes; mais ſi la profondeur eſt moindre ou que l'on mette plus de chevaux, on la donne de 4 pieds, en rapprochant le tirant de la manivelle du centre du mouvement du varlet en croix.

Une autre machine ſemblable à la précédente conſtruite ſur le puits d'André, éleve, de 25 toiſes de profondeur, en deux poſtes de 4 heures, avec huit chevaux à la fois, 2882 pieds cubes d'eau.

Machine à chevaux d'une nouvelle conſtruction.

(*) *Voyez* Pl. XI, fig. 3 & 4, & l'explication.

§. IV. Dans cette machine (*), on a ſubſtitué au rouet deux ovales de 6 pieds ſur 2, pour leur grand & petit diametre, fixés à l'arbre en angle droit; au-deſſus ſont deux bras de levier de 14 pieds & demi de long, & à leur côté deux pieces de bois horiſontales de 25 pieds, placées l'une au-deſſus de l'autre ſans qu'elles ſe touchent, & dont l'une eſt un peu plus longue; chacune d'elles eſt ſoutenue à ſon extrémité par une autre piece de bois, & c'eſt à cette extrémité que ſont attachés les tirans, qui répondent au varlet ou croix du puits.

Lorſque la machine eſt en mouvement, il arrive que l'ovale ſupérieur en pouſſant la piece de bois la plus élevée, fait agir les piſtons des pompes, à meſure qu'il la quitte & que l'ovale inférieur preſſe l'autre; de cette maniere 4 chevaux attelés aux bras de levier, élevent de 18 toiſes de profondeur, par deux répétitions ou trains de pompes, 568 pieds cubes d'eau en 4 heures, pendant leſquelles ils parcourent 7333 toiſes en 500 tours.

Cette machine eſt certainement moins diſpendieuſe que les autres, & ſeroit préférable ſi l'on pouvoit parvenir à diminuer le frottement.

§. V. Dans le même diſtrict de *Windſchacht* on compte cinq machines hydrauliques, qui ne different entr'elles que par la conſtruction des balanciers, auxquels on a donné différentes formes

pour éprouver ceux qui ont le moins de frottement. Les uns n'ont point leur axe au centre du mouvement, mais leur partie inférieure eſt plus longue que la ſupérieure, ce qui eſt très-mal, puiſqu'il en réſulte un effort conſidérable, que l'on a à la vérité un peu diminué, en ne fixant qu'un petit nombre de ces balanciers aux tirans. Dans d'autres les tirans ſe meuvent ſur un petit axe ou tourillon qui lui-même eſt un balancier, ou bien il y a un petit morceau de bois mobile, entre le tirant & le balancier qui eſt mis en mouvement lorſque la machine eſt en activité : d'autres enfin, ont leurs balanciers fixés par leurs extrémités aux tirans, & leur centre de mouvement au milieu ; ce ſont ces derniers qui nous paroiſſent les meilleurs, pourvu qu'ils ſoient aſſez longs, ſur-tout ſi l'axe peut s'avancer & ſe reculer ſur les grenouilles lorſqu'ils ſont en mouvement. Les roues de ces machines étant fort éloignées des puits, on perd beaucoup de puiſſance par la répétition des tirans & des balanciers ; quelques-unes ont juſqu'à 400 toiſes de longueur de tirans placés ſur le penchant de la montagne, comme à celle de Marly. Les roues de ces machines ſont de 36 à 37 pieds de diametre ; elles n'ont à leur arbre qu'une ſeule manivelle qui fait agir un ſeul tiran double : le ſupérieur fait mouvoir un varlet ou croix qui eſt au-deſſus du puits, & celui du bas en fait agir un autre placé immédiatement au-deſſous du ſupérieur ; de cette façon la machine ou plutôt la roue va avec autant d'égalité que s'il y avoit deux manivelles, & l'on épargne un rang de tirans qui ne feroit qu'augmenter le prix de la conſtruction, & ſur-tout le frottement. Ces machines élevent, chacune en 24 heures, d'une profondeur de 56 toiſes, 5763 juſqu'à 7200 pieds cubes d'eau, & en dépenſent de celle qui eſt extérieure & matrice 172908 pieds cubes. La plupart de leurs manivelles ſont faites avec du cuivre allié avec de l'étain, ce qui eſt très-diſpendieux ; mais l'on prétend que celles de fer coulé ſe caſſe trop aiſément.

Tous les varlets ou croix des machines forment du côté où ſont fixés les tirans, auxquels ſont attachés les piſtons des pompes,

des quarts de cercles, ſur leſquels s'enveloppe une petite chaîne qui tient aux mêmes tirans, de maniere qu'ils ſont toujours également éloignés du centre du mouvement du varlet, qu'ils conſervent la perpendiculaire, & ne forment point d'angle dans la pompe, ce qui évite un frottement conſidérable.

Dans les machines où une ſeule roue ne fait agir qu'un varlet, comme celle-ci eſt pour lors inégalement chargée, & qu'il n'y a point de piſton ou tiran dans le puits pour faire équilibre avec les autres, on met dans le haut du puits un contre-poids égal à la peſanteur des tirans, afin que la roue n'ait que l'eau ſeule à élever & à vaincre le frottement ſans élever encore le pied des tirans. On s'en ſert même dans les machines doubles, mais beaucoup moins peſans, & ſeulement pour conſerver l'équilibre des tirans qui ſont dans les puits : ces contre-poids ſont formés avec un grand levier, à une des extrémités duquel il y a une caiſſe remplie de pierres; & à l'autre une chaîne qui correſpond aux tirans ou piſtons des pompes ; ce levier eſt fixé à peu près au tiers de ſa longueur, & tourne ſur ſon axe ou tourillon. On donne, dans ces machines, depuis 30 juſqu'à 44 pouces de levée aux piſtons

Machine hydraulique ſans roue, nommée *Hollifchemachine.*

§. VI. Cette machine doit ſon nom au nommé *Holl* qui en eſt l'auteur, & qui la fit exécuter en l'année 1751, d'après l'examen & l'approbation du conſeil des mines, ſur le modele qu'il en avoit donné (*).

(*) *Voy.* Pl. XII.

Le moteur de cette machine eſt une colonne d'eau de 46 toiſes 10 pouces de hauteur, qui deſcend par les tuyaux *A* de fer coulé, auxquels on a donné intérieurement un plus petit diametre, pour qu'ils apportent plus de réſiſtance à la preſſion de l'eau, nous voulons dire ceux qui ſont inférieurs; car par la même preſſion il y paſſe la même quantité d'eau que dans les ſupérieurs; la colonne d'eau contenue dans ces tuyaux, arrive dans le cylindre *C*, de 12 pouces 1 ligne 3 points & demi de diametre. Ainſi la ſurface eſt de 135 pouces, qui, multipliés par la hauteur de la colonne, donnent 259 pieds & demi cubes. Si on les multiplie par

79

70 livres, qui eſt le poids d'un pied cube d'eau, on a pour produit 181 quintaux 65 livres, qui eſt l'effet que peut faire cette machine. *L* eſt le tiran du piſton du cylindre, qui eſt chargé de fer, pour qu'il faſſe non-ſeulement équilibre avec ceux des piſtons des pompes & la colonne d'eau à élever, mais encore qu'il ſoit en état, par ſon poids, d'élever l'eau. *N* eſt le tiran des piſtons des pompes, qui prend de l'autre côté des balanciers *M* dans le puits où ſont les pompes *R*. Pour bien ſe repréſenter les effets de cette machine, il faut ſavoir, 1°. que le robinet *B* eſt ouvert pour la communication de l'eau extérieure avec le cylindre; que le robinet *V* étant fermé du côté des tuyaux de l'eau extérieure, eſt ouvert d'un autre côté, & que l'eau du cylindre s'échappe; que dans le même tems le poids du piſton ou plutôt du tiran *L*, le fait deſcendre; que lorſqu'il arrive au fond du cylindre le régulateur *I* appuie ſur l'extrémité du fer *X*, qui par ce moyen s'éloignant du marteau E en H le laiſſe tomber, & par ſon poids il tire avec vîteſſe par la chaîne qui eſt à ſon extrémité le fer *G* qu'on nomme *coureur*; il fait tourner le robinet *V* qui ouvre le paſſage de l'eau extérieure avec le cylindre *C*. La preſſion de la colonne d'eau fait monter tout le poids du piſton *L*, d'une toiſe trois pouces & demi de haut; dans le même tems, par le moyen du balancier *M*, les tirans & les piſtons deſcendent également d'une toiſe trois pouces & demi. A peine le piſton *L* a-t-il été élevé par la preſſion de l'eau, d'une toiſe de hauteur, que le régulateur *I* en montant, rencontre le crochet *H*, & lui faiſant faire la baſcule, l'éloigne du marteau *E* qui, tombant par ſon propre poids, fait revenir ſur des rouleaux le coureur *G*, que le marteau *E* avoit pouſſé dans un ſens contraire. Pour lors ce coureur faiſant tourner le robinet *V*, ferme de nouveau le paſſage de l'eau extérieure, & en ouvre un à celle qui eſt dans le cylindre, laquelle s'échappe par un tuyau placé derriere. L'eau du cylindre s'écoulant, le piſton *L* par ſon poids retombe avec vîteſſe, & fait monter de nouveau les piſtons des pompes d'une toiſe trois pouces & demi.

Cette machine donne juſqu'à huit coups de piſton dans une minute ; lorſqu'on veut arrêter cette machine, on ferme le robinet *B*. On a oublié de dire que, par le moyen des chaînes, les marteaux ſont relevés alternativement ; l'un par le balancier *K*, & l'autre par le régulateur *I*, qui font tourner la poulie ſur laquelle la chaîne eſt paſſée : ces marteaux étant levés retomberoient avant le tems, s'ils n'étoient arrêtés par les crochets *H* & *Y*, qui n'agiſſent par le régulateur que lorſqu'il eſt tems. Toute cette méchanique a été priſe ſur celle de la machine à feu.

Des trois machines ci-deſſus, qui ſont établies dans le puits de *Léopold*, il y en a deux qui dans les 24 heures élevent de 110 toiſes de profondeur, 13 à 14500 pieds cubes d'eau, & en conſomment 71645 pieds ; la troiſieme avec la même quantité d'eau extérieure en éleve 39000 pieds d'une profondeur de 34 toiſes. La quatrieme enfin qui eſt placée ſur le puits d'*Amélie*, & dont le cylindre eſt beaucoup plus petit, avec 17 à 20000 pieds cubes d'eau extérieure, & une chûte de 41 toiſes 5 pieds, en éleve de 24 toiſes, 11500 pieds cubes, & de 14 toiſes 4 pieds, 17200 pieds.

Ce que ces machines ont coûté.

On porte la dépenſe des trois machines conſtruites ſur le puits de Léopold, à la ſomme de 150,000 liv. y compris tous les frais d'excavation, pour le placement des balanciers & des tirans ; leurs cylindres de 5 pieds 4 pouces de hauteur, ont près de 2 pouces d'épaiſſeur.

La premiere de ces machines qui a été conſtruite en 1749, & qui eſt ſemblable à celle du puits d'Amélie, differe des deux autres, en ce que les tirans des pompes ſont rapprochés du cylindre, & que quand la preſſion de l'eau extérieure fait monter le piſton du cylindre, elle fait en même tems monter ceux des pompes, en ce que n'ayant pas aſſez de place ſur le même puits pour les cylindres, on a été obligé de les mettre plus loin, & de changer le mouvement par un balancier ; de maniere que quand le piſton du cylindre monte, ceux des pompes deſcendent, *& vice verſâ*. On a élevé non-ſeulement le poids de l'eau de la mine,

mais encore celui des tirans des pompes, ce qui occaſionne un frottement aſſez conſidérable ſur le tourillon du balancier, qui doit lui-même être très-fort & ſolide ; dans la premiere machine au contraire, il n'y a que des balanciers chargés de fer ou de pierre pour faire équilibre avec les tirans des pompes, & pour que la machine n'ait que le ſeul poids de l'eau à élever.

Quand on a une chûte d'eau ſuffiſante, on doit toujours préférer ces machines à celles que l'on fait aller avec des roues, qui ſont les plus en uſage dans les mines ; car on n'y perd pas une goutte d'eau ; ce qui eſt inévitable dans les machines avec les roues, par conſéquent les premieres en dépenſent moins, le frottement eſt auſſi moins conſidérable. D'ailleurs, en faiſant un petit cylindre on peut avoir une de ces machines, qui, à la vérité, n'élevera de l'eau que proportionnellement, mais du moins elle agira avec une quantité qui ne ſuffiroit pas pour une machine à roue. Si l'on n'a pas beaucoup de chûte d'eau, mais que celle-ci ſoit abondante, on peut ſuppléer à la chûte par un grand cylindre. On peut obſerver qu'ayant une grande chûte d'eau extérieure, cette même eau pourroit faire agir pluſieurs roues l'une ſur l'autre, placées dans l'intérieur de la mine, de même qu'à Freyberg où il y en a quatre. Cela eſt vrai, mais elles dépenſent toujours beaucoup plus d'eau en proportion ; d'ailleurs ce ſeroit une dépenſe bien conſidérable, que celle de leurs emplacemens ; au lieu que pour la machine dont il s'agit, il en faut très-peu, ſur-tout lorſqu'on place le cylindre ſur le puits même.

Avantage de ces machines ſur celles à roue.

§. VII. Le même maître des machines, *Holl*, imagina une autre machine fort ingénieuſe, qui fut exécutée dans le puits d'Amélie en 1755, & dont nous allons décrire les effets, la quantité d'eau qu'elle dépenſe, & celle qu'elle éleve (*).

(*) *Voy.* Pl. XIII, & l'explication.

Nouvelle machine à eau & à air.

Quoique les tuyaux ne paroiſſent pas dans le deſſin, il ſuffira de ſavoir que ceux qui ſervent pour la chûte de l'eau *B*, ont 23 toiſes de hauteur perpendiculaire, & ceux *N* qui élevent celle des ſouterrains, ont 16 toiſes. Lorſqu'on veut faire agir la machine, tous

les robinets doivent être fermés, & le réſervoir *A* toujours plein d'eau extérieure, par conſéquent le tuyau *B* en eſt auſſi rempli juſqu'au robinet *C*. Le réſervoir *L* l'eſt de même des eaux intérieures, qu'il s'agit d'élever de 16 toiſes 4 pieds 8 pouces, juſqu'en *O*. A cet effet on ouvre le robinet *K*; pour lors l'eau du réſervoir *L* ſe rend dans celui *I*, & pour qu'elle puiſſe y entrer, on ouvre le robinet *M*, pour la ſortie de l'air renfermé dans le réſervoir. On connoît qu'il eſt plein quand l'eau ſort par le tuyau *P*; on ferme auſſi-tôt les deux robinets *M* & *K* pour ôter la communication du réſervoir *I* avec celui *L*: cela fait, on ouvre auſſi-tôt le robinet *C* & celui *G*; l'eau extérieure venant par les tuyaux *B* entre dans le fond du réſervoir *D*, & comprimant l'air qui y eſt contenu, l'oblige d'enfiler les tuyaux *H*; cet air ſe rend ſur la ſurface de l'eau contenue dans le réſervoir inférieur *I*, & contraint l'eau dont il eſt rempli à monter par le tuyau *N*, juſqu'à la hauteur *O*, qui eſt celle de la galerie d'écoulement où elle s'écoule. Cette eau étant élevée & le réſervoir *I* vide, on ferme les robinets *C* & *G*; le premier, afin qu'il ne puiſſe plus venir d'eau extérieure du réſervoir *A* dans celui *D*, & le ſecond afin que tout l'air ne puiſſe pas s'échapper entiérement. On ouvre enſuite le robinet *E* pour faire écouler l'eau du réſervoir *D*; & comme il ne ſe videroit pas aſſez promptement, ſans une communication libre d'air, on ouvre le robinet *F* par où l'air extérieur entre avec force, pour remplacer l'eau qui ſort par le tuyau *E*: étant entiérement vide d'eau, on bouche l'un & l'autre robinet dans le même tems que le réſervoir d'en haut ſe vide. Un ouvrier placé à celui d'en bas ouvre le robinet *K*, afin que l'eau du réſervoir *L* puiſſe ſe rendre dans celui *I*. On ouvre auſſi le robinet *M* par où l'air ſort avec une impétuoſité ſurprenante: cela fait, après avoir fermé les robinets d'en bas, on ouvre de nouveau ceux d'en haut *C* & *G*, pour que l'eau du tuyau *B* vienne dans le réſervoir comprimer l'air, & l'obliger d'enfiler le tuyau *K*, & ainſi de ſuite. La machine va continuellement, mais elle emploie

toujours environ 3 minutes à chaque fois qu'elle éleve de l'eau, & à chacune elle donne 29 à 30 pieds cubes d'eau : il faut deux hommes pour conduire cette machine, un près du réſervoir *D* pour ouvrir & fermer les robinets *CG*, *FE*, & un près du réſervoir d'en bas pour les robinets *K* & *M*. Lorſque cette machine va ſans interruption, elle éleve en 24 heures de la profondeur de 16 toiſes 12 à 13000 pieds cubes d'eau, & dépenſe pour cela 17 à 20 mille pieds cubes d'eau extérieure.

Quoique cette machine exige deux hommes pour la diriger, on épargne d'un autre côté, puiſque l'on n'a point à faire les dépenſes des autres machines, pour le cuir, la graiſſe & les vis & écrous qu'il faut continuellement refaire. Elle eſt enfin d'un très-petit entretien, & très-bonne à exécuter dans les endroits où l'on n'a pas plus de 15 à 20 toiſes à élever les eaux, & où on a peu d'eau extérieure, & une chûte plus grande que la profondeur de celles à élever ; car on peut la faire aller ſeulement quelques heures, & enſuite l'arrêter & même ne la faire travailler que tous les quarts d'heure une fois ; par-là on n'a beſoin que de très-petits réſervoirs pour raſſembler les eaux, tant extérieures qu'intérieures ; ce qui ne peut avoir lieu dans les machines à roues, même dans toutes celles où on emploie des pompes.

Lorſque la machine eſt ſur la fin de ſon opération, c'eſt à-dire, que preſque toute l'eau du réſervoir *I* d'en bas a été élevée, ſi l'on ouvre le robinet *M* pour donner iſſue à l'air comprimé, & que l'on préſente à ſon embouchure *P*, un chapeau ou bonnet de mineur, les vapeurs aqueuſes répandues dans l'air comprimé, & peut-être auſſi une partie de celles de l'air extérieur, ſont condenſées ſur ce chapeau en forme de glace très-blanche & très-compacte, qui reſſemble beaucoup à la grêle, & que l'on en détache difficilement. Elle ſe fond aſſez vîte, ce qui n'eſt pas ſurprenant puiſque l'endroit où elle ſe forme eſt tempéré. M. Duhamel & moi ayant ſéjourné à Schemnitz depuis le mois de janvier 1758, juſqu'à celui de juillet de la même année, nous avons obſervé

que le même phénomene avoit lieu dans toutes les ſaiſons.

Il faut remarquer que l'air ſort du tuyau avec une très-grande impétuoſité, & que ſi l'ouvrier qui oppoſe le chapeau n'étoit appuyé par derriere, il lui ſeroit impoſſible de pouvoir le tenir à quelques pouces de l'embouchure comme il le fait. De plus, que ſi on ne tourne le robinet qu'en partie, la glace eſt beaucoup plus compacte que ſi on l'ouvre entiérement; ce qui prouve que plus l'air eſt preſſé dans ſon paſſage, plus ce phénomene eſt apparent.

On pourra évaluer juſqu'à quel point l'air eſt comprimé, en faiſant attention qu'il ſoutient une colonne de la valeur de 1206 pieds 8 pouces cubes d'eau, qui peſent 84466 livres.

La premiere réflexion que nous a fait naître ce phénomene, c'eſt qu'il nous repréſente peut-être la maniere ou une des manieres dont la grêle ſe forme dans l'air. Nous ne haſarderons cependant point de propoſer des conjectures & des doutes; il appartient aux phyſiciens de l'expliquer (1).

Machines à feu.

§. VIII. Cinq de ces machines placées dans le même diſtrict de *Windſchacht*, ont été conſtruites par un Anglois, qui ne demanda pour récompenſe que l'épargne qu'elles procureroient dans dix années; & comme alors on avoit preſque par-tout de celles à chevaux & très-peu des autres, il n'y avoit aucun doute ſur l'avantage qu'on en retireroit; cet Anglois en eut une ſomme conſidérable.

Quatre de ces machines ſont établies ſur un ſeul puits où les quatre balanciers viennent répondre; nous obſerverons cependant que depuis leur conſtruction on y a fait pluſieurs changemens: chacune d'elles a deux balanciers au lieu d'un, placés tant ſur l'un que ſur l'autre, & qui ont leurs tourillons dans le milieu, au lieu que dans celles que nous voyons en France (*) le balancier eſt plus long, tant depuis la chaîne qui tient le piſton du cylindre, juſqu'à ſon axe, que depuis le même axe juſqu'à l'extrémité du balancier, où eſt

(*) Pl. XIV.

(1) La deſcription de cette machine eſt imprimée dans le volume des Mémoires de l'Académie, de l'année 1760, page 169.

la chaîne, à laquelle ſont attachés les tirans des pompes qui entrent dans le puits. De cette maniere, on s'eſt conſervé une plus grande levée pour le jeu des piſtons, c'eſt-à-dire, la même qu'a le piſton dans le cylindre; & comme il falloit avoir un contre-poids pour faire équilibre avec les tirans & les piſtons, on a mis un ſecond balancier chargé de pierre à ſon extrémité en ſuffiſante quantité, afin que les tirans des pompes aient aſſez de peſanteur pour relever le piſton du cylindre à meſure que la vapeur y entre; de cette façon la machine n'a que l'eau à élever, & le frottement des piſtons & des tirans à vaincre; ce qui eſt très-bien, quand cela eſt exactement obſervé dans toutes les machines à feu avec un balancier, dont le tourillon n'eſt point dans le milieu; on a le même effet, & même on le préfere dans pluſieurs cas, c'eſt-à-dire, de donner moins de levée aux piſtons des pompes, mais un plus grand diametre aux corps des pompes, pour avoir à chaque coup de piſton une même quantité d'eau. La raiſon eſt que le bras de levier ſur lequel la colonne d'air preſſe, étant plus long, la machine a plus d'effet.

Le piſton du cylindre eſt beaucoup mieux qu'en France; on ne ſe ſert plus de cuir, mais d'une groſſe toile. Voici comment eſt fait le piſton: il y a ſur la plaque de cuivre, qui eſt de la même grandeur que celle du cylindre, trois pouces d'épaiſſeur de bois, qui y tient avec des vis & des écrous; & par-deſſus, à la circonférence ſeulement, un doigt d'épaiſſeur de groſſe toile bien couſue enſemble, que l'on recouvre d'un cercle de plomb pour la rendre ſolide. Les piſtons des pompes ſont de laiton; on les entoure de cuir, dépenſe qu'on pourroit éviter: ceux en bois font le même effet & ſont plus légers. Les pompes ont 48 à 49 pieds de hauteur; le diametre des corps de pompes eſt de 6 pouces 10 lignes: la levée des piſtons de 6 pieds 3 pouces & demi. Comme cette machine donne 2241 pouces cubes d'eau à chaque coup de piſton, & qu'elle agit 8 fois dans une minute, elle éleve en 24 heures 14940 pieds cubes d'eau, de la profondeur de 56 toiſes 3 pieds

9 pouces : elle fait un effort de 90 quintaux, ſemblable à une colonne d'eau de 20 pieds 11 pouces 8 lignes, dont la baſe eſt le diametre du cylindre, de 33 pouces 6 lignes & deux tiers; ce qui fait 128 pieds trois quarts cubes, qui, à 70 florins le pied, fait les 90 quintaux.

Quoique la colonne d'air de l'athmoſphere, qui preſſe ſur le piſton ſoit d'environ un tiers plus peſante, on a trouvé par différens calculs & expériences, qu'elle ne peut cependant dans cette machine faire plus de 90 quintaux, attendu qu'il reſte toujours de l'air dans le cylindre en deſſous du piſton, après que la vapeur a été condenſée par l'eau froide; ce qui retient le piſton en deſcendant. Cette machine conſomme par 24 heures, pour élever l'eau ci-deſſus, depuis 2 & demi juſqu'à 3 meſures de bois ou cordes (1), & elle dépenſe 5764 à 7200 pieds cubes d'eau, ſoit de celle qui vient continuellement ſur le piſton du cylindre, afin que l'air extérieur ne puiſſe pas paſſer tout au tour; ſoit de celle d'injection, qui, à la ſortie du cylindre, ſert en partie à fournir à la chaudiere pour l'eau qui s'en évapore. On ne ſe ſert point ici de celle de la mine, même pour l'eau d'injection comme on le fait en France; mais on a conſtruit deux petits étangs pour raſſembler de l'eau extérieure, qui ſont aſſez élevés pour qu'elle puiſſe arriver par des tuyaux dans le haut du bâtiment de chaque machine; on évite par-là la perte de beaucoup de force qu'il faut employer pour élever l'eau intérieure juſqu'à cette hauteur.

La cinquieme machine à feu eſt bâtie ſur le puits de *Magdelaine*; elle éleve en 24 heures, de la profondeur de 34 toiſes 3 pieds un tiers, depuis 23000 juſqu'à 28000 pieds cubes d'eau, & conſomme la même quantité de bois que les autres; & comme il y a moins de profondeur qu'aux autres, on a fait les piſtons plus gros.

Il eſt fort rare que ces cinq machines aillent en même tems, on ne

(1) La corde de bois contient 130 pieds cubes & un tiers, ce qui fait 391 pour les trois.

s'en

s'en ſert que dans le cas où les hydrauliques n'ont pas aſſez d'eau extérieure, ou bien lorſqu'il y a une ſurabondance d'eau intérieure. Il arrive auſſi quelquefois, comme nous l'avons vu, qu'aucune de ces machines ne travaille; mais cela dure tout au plus 15 jours ou trois ſemaines. Les cylindres ſont en cuivre allié avec de l'étain, & peſent 5 quintaux chaque; les chaudieres ſont également du même métal mais pur, & formées avec des planches de cuivre; elles peſent de 40 à 42 quintaux.

Étangs.

§. IX. Comme il n'y a ni riviere ni ruiſſeau à Schemnitz, deſquels on puiſſe prendre l'eau pour faire agir les différentes machines hydrauliques, & dans la vue d'épargner une partie de la grande dépenſe que coûtent celles à chevaux, on a ouvert autour des montagnes des environs, un grande quantité de canaux pour raſſembler les eaux des pluies, & ſur-tout celles qui proviennent de la fonte des neiges. On a conſtruit auſſi ſept étangs, indépendamment des deux petits qui fourniſſent l'eau d'injection aux machines à feu. Nous allons parler des deux qui ſont les plus conſidérables.

Étangs de *Reichaver.* Conſtruction.

A environ 600 toiſes du puits de *Kœnigſegger*, on a conſtruit dans un vallon, au milieu duquel il y a une petite monticule, les deux étangs de Reichaver, de maniere que cette petite monticule pût ſervir d'appui aux deux digues. On a donné à celle du grand étang 100 toiſes de longueur, & 75 pieds & demi de profondeur perpendiculaire; à celle du ſecond 80 toiſes, & 65 de profondeur. La baſe de la digue du premier a été faite de 276 pieds de large, ſur 60 pieds dans le haut, & dans ſon milieu on a creuſé encore de 20 pieds pour les fondations, ſur 90 pieds de large: ce vide a été rempli avec de l'argille bien battue, & au niveau du fond, on a placé le tuyau ou canal pour la ſortie de l'eau; mais comme il peut arriver un accident à une bonde, on en a mis deux; on a enſuite continué à battre de l'argille juſqu'à la hauteur de 95 pieds & demi, y compris les fondations, mais en diminuant toujours la largeur, de ſorte que dans la partie

ſupérieure de la digue, l'épaiſſeur en argille n'eſt que de 25 pieds 2 pouces ; en dedans & en dehors on a mis de la terre ordinaire. En laiſſant d'un côté l'inclinaiſon naturelle de 45 degrés, & en dedans celle de 27, ce qui a été obſervé en faiſant un mur de 12 pieds de large dans le fond, & qui va toujours en diminuant vers le haut.

Galerie faite ſous l'Étang.

Comme ces étangs ſont ſéparés des mines par une montagne, on a été obligé de la traverſer par une galerie pour conduire les eaux ; à cet effet on en a commencé une au bas de la digue du petit étang, qui paſſe à 14 pieds au-deſſous du fond & qui a 481 toiſes de longueur, dans le milieu deſquelles on a approfondi un puits, afin qu'on pût y travailler de quatre côtés en même tems, & qu'elle fût plutôt achevée ; ce qui fut exécuté en quatre ans. Les étangs le furent en deux : ſix mille ouvriers, dont partie fut priſe dans les troupes de ſa majeſté, travaillerent continuellement à cette entrepriſe. Ces étangs ont coûté, compris les frais de la galerie & des principaux canaux qui y aboutiſſent, & dont il y en a un qui traverſe une montagne, 821867 l. Le plus grand contient environ 160000 toiſes cubes d'eau, & le petit 104938 toiſes cubes. Quoique cette entrepriſe ait coûté des ſommes auſſi conſidérables, on a fait un calcul de l'épargne que ces étangs ont procurée ; d'où il réſulte qu'elle ſe monte depuis 1742, où tout a été achevé juſqu'en 1747, à 709317 liv. ; de ſorte qu'aujourd'hui, l'avantage a été plus que double de ce qu'elles ont coûté. C'eſt par-là qu'on peut aſſurer de tels établiſſemens quand on eſt dans la poſſibilité de le faire.

Siphon de l'étang de *Reichaver.*

Depuis qu'on a conſtruit ces digues, on s'eſt trouvé dans le cas d'avoir beſoin d'eau au puits de *Kœnigſegger*, pour élever les eaux & le minérai des ſouterrains ; mais il falloit en même tems conſerver à cette eau, une hauteur ou chûte ſuffiſante pour qu'elle pût faire le même effet aux mines de *Sieglisberg*, &c. le canal ou galerie au bas de l'étang, étant trop bas pour qu'on pût profiter de cette eau, ſur-tout au premier puits, on

prit la réſolution de faire deux ſiphons, l'un en tuyaux de cuivre, & l'autre en tuyaux de fer, de quatre pouces de diametre en dedans. Ces tuyaux ont été mis de 25 pieds 2 pouces perpendiculaires en dedans de l'étang, & placés le long de la digue, dont il ont par conſéquent l'inclinaiſon; en dehors de la digue ſur l'autre pente, le tuyau du premier ſiphon deſcend de 21 pieds 5 pouces, & le ſecond de 44 pieds en profondeur perpendiculaire. Au bas de chacun de ces tuyaux, il y a une caiſſe où l'eau ſe rend, & delà eſt conduite par un canal dans un bâtiment, où il y a auſſi deux caiſſes de quelques pouces plus bas que les premieres; au-deſſous de celle qui eſt la plus élevée, prennent deux tuyaux creuſés en ovale vers leur embouchure, qui a deux pieds pour le grand diametre, & 14 pouces pour le petit. Ces tuyaux qui ſont faits de 2 pieds appliqués enſemble, ont 44 pieds de profondeur perpendiculaire, juſqu'au ſol de la galerie qui paſſe ſous l'étang, & diminuant toujours en groſſeur juſqu'au diametre de 6 pouces 3 lignes & demie, ils ſont continués ſur toute la longueur de la galerie, & bien cerclés avec des liens de fer. Sur les 481 toiſes de la longueur de cette galerie, on a donné 5 pieds 3 pouces de pente, qui, ajoutés au 44 pieds pour la hauteur dont le réſervoir du ſiphon eſt plus élevé, forme un total de 49 pieds 3 pouces. A l'extrémité de la galerie eſt un autre tuyau perpendiculaire de 26 pieds 4 pouces, qui correſpond à ceux de ladite galerie. Cette hauteur eſt celle à laquelle l'eau eſt élevée, par la preſſion de l'autre colonne d'eau: cette machine fournit en 24 heures 98000 pieds cubes d'eau. On auroit pu faire monter cette eau à une plus grande hauteur, pour ſe conſerver plus de chûte dans le puits; mais on n'en auroit eu qu'une quantité proportionnée & ſuffiſante, pour que la machine puiſſe aller de la vîteſſe qu'on deſire. Il eſt vrai qu'on auroit pu, au lieu de deux tuyaux, en mettre quatre, même plus s'il avoit été néceſſaire; mais cette dépenſe auroit été bien conſidérable ſur une diſtance auſſi longue. Quand l'eau eſt baiſſée de 12 pieds 7 pouces dans l'étang, on ſe

ſert de l'autre ſiphon, le premier n'étant pas en état de fournir; pour lors l'eau n'entre dans les tuyaux perpendiculaires qu'à une hauteur de 35 pieds 6 pouces, au lieu de 49 pieds 3 pouces, qui eſt la hauteur de la colonne, lorſqu'on ſe ſert du premier ſiphon. Mais comme il faut qu'elle monte toujours à la même hauteur de 26 pieds 4 pouces, il arrive qu'au lieu de 98000 pieds cubes d'eau, il n'en paſſe par ces tuyaux que 36900 pieds dans les 24 heures; pour lors la machine va plus lentement.

Comme la galerie qui paſſe ſous le petit étang dont on a parlé ci-deſſus, a été faite dans un mauvais rocher, & que la diſtance du fond de l'étang à cette galerie n'eſt que de 14 pieds, il eſt arrivé qu'il s'y eſt fait une ouverture, qui y communique du fond. Pour y remédier on a approfondi un puits dans cet endroit, & enſuite on a conſtruit deux digues dans la même galerie, de 7 toiſes chacune d'épaiſſeur tout en argille, qui eſt arrêtée de chaque côté par des pieces de bois qui prennent dans le rocher. Ces digues ſont à une diſtance de 90 toiſes l'une de l'autre, & ſont traverſées par les tuyaux qui amenent l'eau des ſiphons du grand étang. Indépendamment de ceux-ci, on en a mis encore d'autres dans ce vide, de ſorte que par la preſſion qu'éprouve l'eau dans l'étang, elle remonte par les tuyaux à l'extrémité de la galerie à la même hauteur que celle du grand étang. On a oublié de dire que quand on veut faire monter l'eau dans les ſiphons, on ſe ſert d'un piſton de cuir, qu'on paſſe par le haut du ſiphon qui eſt ouvert, & que l'on fait agir à bras d'hommes par un levier. Pour que l'eau ne retombe pas à chaque coup qu'il donne, au bas du tuyau eſt une ſoupape qui prend dans l'eau qui s'ouvre & ſe referme à chaque coup de piſton. Lorſque l'eau eſt arrivée juſqu'en haut, on ôte le piſton du ſiphon, & l'on bouche exactement ce dernier avec un bouchon de cuivre; alors l'eau enfile l'autre branche du ſiphon qui eſt de l'autre côté de la digue, & continue ainſi ſon cours juſqu'à ce qu'on veuille l'arrêter, en débouchant le ſiphon.

CINQUIEME MÉMOIRE.

Sur le traitement des minérais d'or & d'argent de Schemnitz, par les laveries, les bocards & le lavage ſur les tables, avec une notice des mines des environs & de celles de Cremnitz.

Par MM. Jars & Duhamel, année 1759.

Section Premiere.

Des laveries par gradation.

§. I. Les minérais qui ont paſſé au travers de la grille inclinée, dont on a parlé dans le précédent Mémoire, Sect. II, §. VI, & dont la majeure partie eſt en pouſſiere, & l'autre en petits morceaux, ſont traités dans les laveries ſuivantes pour en ſéparer chaque eſpece ſuivant ſa groſſeur & qualité.

Ces laveries (*) ſont compoſées de ſix différentes placées par gradation, les unes au-deſſus des autres, à chacune deſquelles il y a une grille par où paſſe le minérai. Ces grilles ou cribles ſont également gradués pour la groſſeur des trous; ceux de celle qui eſt la plus élevée ſont d'un pouce, ceux de la ſeconde de 9 lignes environ, & ceux de la troiſieme de 6 lignes. (*) *Voy.* Pl. XV.

Ces trois premiers cribles ſont faits avec des baguettes de fer, dont l'une alternativement eſt droite, & l'autre formée en zigzag; de ſorte que les vides que forment ces dernieres, ſont les ouvertures par où paſſe le minérai.

Les trois autres cribles ſont faits chacun d'une plaque ou feuille de cuivre, dans laquelle on a percé des trous ronds de différentes groſſeurs. Le quatrieme crible a des trous de trois lignes de dia-

metre; le cinquieme d'environ une ligne un quart, & le ſixieme ou dernier un peu moins d'une ligne.

Toutes ces grilles ou cribles ſont à peu près de la même grandeur; ils ont 18 pouces en quarré, & le fond de chaque laverie, y compris la grille, 2 pieds & demi de long, ſur 1 pied & demi de large.

Comment on ſépare chaque eſpece de minérai.

§. II. Au niveau de l'embouchure d'une trémie qui répond à la laverie la plus élevée, eſt un plancher où l'on amene le minérai pour le verſer dans ladite trémie, qui doit être toujours pleine; & au-deſſous de celle-ci il y a un petit canal, par lequel il vient un courant d'eau de chaque côté de la laverie; deux petits garçons attirent avec un rable de fer, le minérai qui tombe de la trémie ſur la grille, & l'agitent ſans ceſſe. L'eau le nettoie & entraîne avec elle les petits morceaux avec le plus fin, à travers du crible; quand il n'en paſſe plus, & que celui qui a reſté deſſus eſt net, ils le retirent avec un rateau de fer, hors de la caiſſe de la laverie. Ils font deſcendre du nouveau minérai de la trémie, & continuent la même manœuvre; ce qui paſſe au travers de la grille tombe avec l'eau ſur un plancher de bois qui eſt en deſſous, & qui eſt un peu incliné juſqu'à la grille ou tamis de la ſeconde laverie, où il y a de même deux petits garçons, qui agitent ce minérai à meſure qu'il arrive ſur la grille, & procedent comme il vient d'être dit. Les laveries ſont toutes conſtruites de la même maniere, avec un plancher incliné au-deſſous, & les grilles placées de niveau. A la troiſieme & quatrieme laverie, il y a également deux petits garçons qui font la même manœuvre que ci-deſſus; mais aux deux dernieres il n'y en a qu'un ſeul à chacune, attendu qu'il ne vient ſur ces cribles que ce qui a paſſé au travers des autres, qui eſt conſéquemment en bien moindre quantité; quand ils voient qu'il n'en paſſe plus, ils le retirent de deſſus. Ceux qui travaillent ſur les cribles de cuivre, ſe ſervent de rateaux ou rables de bois, au lieu de ceux de fer: ils ſont faits comme ceux dont ont ſe ſert ſur les tables ordinaires des bocards, à l'exception qu'ils ſont un peu plus forts & plus courts.

§. III. Comme le minérai qui a reſté ſur les deux premieres grilles, n'a pu être parfaitement nétoyé, puiſqu'il n'a pas été baigné par l'eau, qui paſſe trop promptement par les gros trous, & qu'il en reſte toujours une partie enveloppée de terre; deux hommes prennent ce minérai, & le lavent chacun dans une cuve avec des cribles, à peu près de la même groſſeur que les grilles ou cribles des laveries : ce qui reſte ſur ces cribles eſt donné à de petits garçons qui le trient ſur une table, pour en former différentes claſſes. Ils mettent à part dans un panier celui qui peut être envoyé à la fonderie tel qu'il eſt; dans un autre celui qui eſt pour le bocard, & dans un autre enfin les gros morceaux pour les porter à la caſſerie qui eſt dans le même bâtiment, & tout près de ces tables. A l'égard des morceaux de rocher qui s'y trouvent mêlés & qui ne tiennent rien du tout, on les met également à part pour les jetter ſur les mauvais décombres; mais ce qui a paſſé au travers des cribles, & qui eſt dans les deux cuves, on l'en retire pour le laver de nouveau dans les laveries de gradation, où il ſe diviſe ſuivant ſon degré de fineſſe. Comme ce minérai eſt déjà aſſez fin, on met celui de la premiere cuve, qui eſt provenu de la premiere laverie, dans la ſeconde, & celui de la ſeconde dans la troiſieme : de chaque côté de cette derniere il y a un homme devant une cuve pleine d'eau, ayant un crible à la main, dont les trous ſont à peu près de la même groſſeur que ceux du crible de la laverie; chacun des petits garçons qui y travaillent a une *trog*, ou baquet, dans laquelle il fait tomber le minérai en le retirant; & lorſque ſa *trog* eſt pleine, il la vide dans le crible de l'ouvrier placé à côté, qui par les mouvemens qu'il donne dans l'eau avec ſon crible, fait enſorte que le plus peſant, qui eſt le bon minérai, prenne le fond, & le léger qui eſt le mauvais le deſſus; pour lors il enleve ce dernier & le met à côté. Comme il s'y trouve encore du bon qui eſt mêlé, on le paſſe au bocard : comme il y a une moindre quantité de métal dans les trois dernieres laveries, il n'y a qu'un ſeul cribleur

Emploi du minérai lavé par gradation.

pour chacune, qui nétoie continuellement le minérai. Les cribles dont ils ſe ſervent ſont de fil de laiton: les trous ſont un tant ſoit peu plus petits que ceux de la grille de la laverie, d'où provient le minérai qu'ils criblent; le minérai qui eſt purifié par le travail du crible eſt aſſez riche pour être fondu tel qu'il eſt; c'eſt pourquoi on le met dans des cuves à part pour l'envoyer enſuite aux fonderies: quant à ce qui a paſſé au travers du crible & qui s'eſt dépoſé dans les cuves, on le remet ſur les laveries par gradation; ſavoir, toujours ſur une laverie plus haute que celle dont on a pris le minérai; par exemple, celui de la troiſieme laverie eſt mis ſur la ſeconde; celui de la quatrieme ſur la troiſieme, & ainſi des autres; mais cela ſe traite à part, c'eſt-à-dire, qu'on ne fait point paſſer d'autre minérai pendant ce tems-là ſur les laveries; on crible de la même façon celui qui reſte ſur les grilles.

A l'égard du plus fin qui paſſe de laverie en laverie juſqu'à la ſixieme ou derniere, & qui eſt emporté par l'eau au travers de la grille de cette même laverie, il eſt reçu dans des caiſſes longues qui ſont au bout de la derniere, & qui forment comme le labyrinthe d'un bocard. Au bout de chacune de ces caiſſes, on met de petits morceaux de bois dans une couliſſe, les uns ſur les autres, à meſure qu'elles ſe rempliſſent, pour avoir dans chacune le même degré de fineſſe; un petit garçon conduit ce travail avec un petit rateau de bois en frappant ſur ce minérai, pour faire monter le plus léger en deſſus, afin que l'eau puiſſe l'entraîner dans les caiſſes ſuivantes. Comme tout ceci eſt eſſentiel & très-bien obſervé dans tous les bocards, on en parlera plus amplement dans la Section ſuivante: à la ſuite de ces premieres caiſſes il y en a d'autres plus éloignées, pour recevoir le minérai le plus fin qui s'y dépoſe. On le nomme boue ou *ſchlam*; il eſt lavé ſur des tables particulieres, comme on le dira ci-après.

§. IV. Tout le minérai fin qui ſe dépoſe dans les caiſſes au bas des laveries par gradation, eſt lavé ſur des tables de 16 pieds de long, ſans y comprendre le haut ſur lequel coule l'eau avec le minérai,

minérai, elles ont 5 pieds 3 pouces de large en dedans. Il y a trois de ces tables, l'une à côté de l'autre (*); les deux premieres, où on lave le plus groſſier, ont plus de pente que l'autre; elle eſt dans celles-ci de 10 degrés juſqu'aux deux tiers de leur longueur, & de 5 degrés pour le reſtant: quant à la troiſieme table, elle n'a pas plus de cinq degrés de pente dans le haut, & le reſte ou le bas de la table en proportion. Celle de la partie ſupérieure ſur laquelle coule le minérai entraîné par l'eau, avant que d'arriver ſur la table, eſt de 15 à 20 degrés; elles ſont garnies en haut de petits morceaux de bois pour diviſer l'eau, de même qu'aux tables de répercuſſion (*).

(*) Pl. XV.

(*) *Voyez* la Pl. XXI, & l'explication.

Sur les deux premieres il y a dix de ces morceaux de bois, c'eſt-à-dire, cinq de chaque côté, & ſur la troiſieme où ſe lave le plus fin, quatorze; ils forment par leur poſition un triangle iſocele, au ſommet duquel, c'eſt-à-dire, tout à fait au haut de la table, il y a un crible de fil de fer ou de fil de laiton, de 8 pouces ou environ en quarré, placé ſous le canal qui amene l'eau & le minérai. Au-deſſus de ce canal & au haut de chaque table, il y a une caiſſe qu'on remplit du minérai que l'on veut laver, ſur lequel il tombe un petit filet d'eau qui l'entraîne dans le canal, & de celui-ci ſur la grille ou crible où s'arrêtent les morceaux qui ſont trop gros à la ſortie de cette grille; l'eau, entraînant le minérai, ſe diviſe par le moyen des petits morceaux de bois, & ſe répand également ſur toute la table. La premiere fois qu'on lave le minérai, le crible qu'on met deſſous doit avoir les trous plus gros, que celui dont on ſe ſert pour le ſecond lavage; & de même pour le troiſieme en diminuant. Le minérai qui s'arrête ſur les tamis eſt porté aux laveries par gradation pour le diviſer encore, ſuivant ſon degré de fineſſe. On emploie plus d'eau ſur les deux premieres tables où l'on paſſe le minérai le plus gros, que pour le travail ſur la troiſieme; ce qui eſt aſſez ſenſible, ſans quoi on riſqueroit d'entraîner beaucoup de minérai: tout dépend de celui que l'on a à traiter, & ce n'eſt que par pluſieurs épreuves qu'on peut

parvenir à connoître le vrai point pour la quantité d'eau néceſſaire, ainſi que l'inclinaiſon qu'on doit donner aux tables. On met ſur ces tables des toiles d'une médiocre groſſeur juſqu'au tiers, en prenant depuis le haut; elles ſervent, au commencement du lavage, à retenir le minérai à meſure que l'eau l'entraîne; par le moyen de ces toiles, on peut auſſi donner plus ou moins de pente, en mettant par deſſous du ſable ou bien du *ſchlick*; ce qui eſt néceſſaire, car la qualité du minérai change quelquefois, ou bien on en lave de plus ou moins fin. Ces toiles ſervent auſſi à empêcher que la table ne ſoit endommagée par les pelles de fer, avec leſquelles on enleve le minérai: ſur chacune d'elles il y a un laveur qui a un rable de bois de 2 pieds de long, ſur 3 pouces de haut & 5 à 6 lignes d'épaiſſeur, fixé à un bâton de 8 à 9 pieds de longueur.

Afin que le laveur puiſſe aller commodément ſur la table, où il eſt continuellement, ſans qu'il ſe mouille les pieds, il a des eſpèces de ſandales de bois de 3 ou 4 pouces de hauteur, qu'il attache ſous ſes ſouliers. A meſure que l'eau chargée de minérai coule ſur la table, le laveur a ſoin, avec ſon rateau, de le remonter, en commençant à peu près au tiers & même à la moitié; ce qu'il fait avec plus ou moins de force ſelon la groſſeur du minérai; par exemple, à celui qu'on lave ſur les premieres tables, il en emploie aſſez pour que l'eau chargée de minérais, aille frapper contre le haut de la table, & revenant d'elle-même par le contre-coup, laiſſe tomber le plus peſant qui ſe précipite & s'arrête, tandis que le plus léger eſt entraîné. Le laveur continue de la même maniere, juſqu'à ce que la table ſoit pleine, c'eſt-à-dire, qu'il y en ait dans la partie ſupérieure, juſqu'à la hauteur de la planche, d'où l'eau tombe avec le minérai ou du moins qu'il n'y ait qu'un travers de doigt entre ladite planche & le minérai; c'eſt ce qu'on appelle un *lavage*. Lors donc qu'il eſt fini, le laveur laiſſe un moment couler l'eau pure ſur toute la ſurface du minérai, afin qu'elle puiſſe entraîner ce qu'elle a laiſſé de terreux

& de léger, la derniere fois qu'il l'a repouſſée de bas en haut, après quoi on enleve le minérai avec des pelles de fer ordinaires de la maniere ſuivante. Le laveur marque trois largeurs de pelle, en prenant depuis le haut à l'endroit où l'eau tombe, & enfonce ſa pelle dans les trois diviſions ſur toute la longueur, afin qu'il ait plus d'aiſance à l'enlever; ce minérai eſt mis à part pour être lavé de la même maniere, lorſqu'on en a en ſuffiſante quantité.

La quatrieme largeur de pelle eſt miſe auſſi de côté dans un autre endroit, pour être auſſi lavée ſéparément. Quant à ce qui eſt au bas de la table juſqu'au tiers & plus, on le met dans un autre endroit, & on le relave avec du nouveau qui provient du labyrinthe, où il ſe dépoſe en ſortant des laveries par gradation; ce qui reſte eſt tranſporté dans des brouettes hors du bâtiment, pour être enſuite bocardé, comme celui qui eſt dans une caiſſe au bas de la table. Le plus fin qui ſe dépoſe dans d'autres réſervoirs, toujours ſuivant ſon degré de fineſſe, eſt lavé ſur d'autres tables, comme on le dira par la ſuite.

Comme la planche ſur laquelle ſont les morceaux de bois de diviſion, & où coule l'eau avec le minérai eſt ſaillante de deux pouces en dedans, il arrive qu'il reſte du minérai dans ce petit eſpace; mais on ne l'enleve pas, parce qu'il eſt entraîné par l'eau dès qu'on recommence un autre lavage, & qu'il ſert à former une premiere petite couche: ce minérai d'ailleurs n'eſt pas ſi pur que celui de la premiere pelletée, parce que l'eau en tombant rejaillit & en tranſporte alors du bon & du mauvais. Comme il n'y a point de courant d'eau continuel dans cet endroit, il peut fort bien ſe faire qu'il ſe précipite dans cette partie la plus élevée, de l'un & de l'autre. Les trois premieres pelletées, qui ont été priſes au premier lavage, ſont relavées deux fois ſur la même table lorſqu'on en a ſuffiſamment de pluſieurs lavages; mais on ſe ſert de tamis plus fins, & on procede de la même maniere, mais avec un peu plus de précaution, parce qu'il eſt plus riche que la premiere fois. Lorſque la table eſt pleine, & que par conſéquent le

lavage eſt fini, on prend les deux premiers rangs de la largeur chacun d'une pelle, ce que l'on nomme les trois premieres pelletées, & on le met à part pour le laver encore une troiſieme fois, après laquelle il eſt net & tel qu'on le livre aux fonderies; ce qui reſte au-deſſous de la troiſieme pelletée, eſt ſéparé pour en faire du *ſchlick* moyen avec celui de la quatrieme pelletée du premier lavage, c'eſt-à-dire, ce qui ſe trouve environ juſqu'à la moitié de la table; car ce qui ſe dépoſe plus bas ſe met encore dans une brouette, & eſt conduit au monceau pour être bocardé. Il peut entrer ſur ces tables, c'eſt-à-dire, juſqu'à la moitié de leur longueur, où s'arrête le bon ou du moins celui qui eſt repaſſé, 16 à 17 quintaux de minérai qui proviennent d'une quantité plus ou moins grande que l'on ignore, n'ayant jamais fait d'expériences dans ces laveries, pour connoître la diminution qu'il y a à chaque lavage, dont il s'en fait quelquefois deux par jour; cela dépend de la quantité de minérai, ſur-tout ſi le rocher avec lequel il eſt uni eſt fort léger. La troiſieme table qui eſt beaucoup moins inclinée que les deux autres, ſert à laver celui qui eſt le plus fin, & qui s'eſt dépoſé dans le troiſieme réſervoir à la ſortie des laveries par gradation. Il y a auſſi un ouvrier ſur la table, qui, avec un pareil inſtrument que les premiers, remonte le minérai de bas en haut, à meſure que l'eau l'amene de la caiſſe; mais comme ce minérai eſt bien plus fin que celui qui eſt lavé ſur les deux premieres tables, on n'a pas beſoin d'une auſſi grande quantité d'eau, & il faut que le laveur agiſſe bien plus légérement avec ſon rateau, qui doit être auſſi plus léger; quand la table eſt pleine, on enleve les quatre premieres pelletées qu'on met à part également que les dernieres priſes juſqu'au milieu ou environ, pour être relavé ſur la même table où il eſt paſſé auſſi deux fois de la même maniere; ce qui ſuffit pour ſa ſéparation & purification. On ne prend pas dans ce dernier lavage de quatrieme pelletée pour le *ſchlick* moyen, car il ſeroit trop fin; ainſi on n'en fait que deux diviſions.

§. V. Le *ſchlick* ou minérai le plus gros, provenant des premieres tables & des premieres pelletées, tient 4, 5 & 6 lots d'argent par quintal; mais celui qui provient des quatriemes pelletées & qu'on nomme *ſchlick* moyen, n'en rapporte que deux ou trois. Quant au fin qui eſt lavé ſur la troiſieme table, il eſt de la même teneur en argent que le gros, mais auſſi il exige un travail beaucoup plus long; car il faut trois jours pour faire un ſeul lavage. Le plus fin qui ſort des tables & des laveries, & qui ſe dépoſe dans les derniers réſervoirs, eſt lavé ſur trois tables qui ont les mêmes dimenſions que les dernieres, mais plus de profondeur dans leur partie ſupérieure qui eſt de 16 pouces, & inclinées de 5 degrés: les deux premieres ſont deſtinées à laver le *ſchlam*, tel qu'il ſort des réſervoirs où il s'eſt dépoſé, & on agit comme dans les dernieres laveries, avec la ſeule différence qu'à 6 pieds 4 pouces, à prendre du haut de la table, il y a une couliſſe où l'on met des planches minces de trois pouces de hauteur, pour que le minérai ne tombe pas plus bas: quand il y en a de dépoſé preſque juſqu'au haut de la premiere planche, on en met une ſeconde par deſſus & l'on continue de même, juſqu'à ce que cette partie de la table ſoit entiérement remplie; ce qui excede ces planches & qui va plus bas ne ſert à rien, mais ce qui reſte au-deſſus eſt diviſé comme il ſuit. Les deux premieres pelletées du haut ſont miſes à part pour être lavées encore deux fois ſur une table ſemblable, mais ſans y mettre des planches pour arrêter le minérai, attendu que celui-ci a plus de poids; comme il eſt extrêmement fin, & que par cette raiſon il ſe tient enſemble, & ne ſe laiſſeroit entraîner par l'eau que difficilement, on le met dans une caiſſe placée dans le haut des deux premieres tables, où un petit garçon l'agite avec un bras de levier, & le délaie dans l'eau qui l'emporte ſur chaque table, par un petit canal ſéparé qui part des deux extrémités de la caiſſe.

Ce que le ſchlick tient en argent.

Il n'y a point d'ouvrier à la troiſieme table pour agiter ce minérai, parce qu'il eſt déjà dégagé de la plus grande partie de la

boue qui le lioit enſemble; mais ſeulement un petit filet d'eau, qui, en paſſant deſſus, l'entraîne ſur la table; il tient alors 5 à 6 lots d'argent par quintal; on enleve les deux premieres pelletées pour les laver ſur une petite table ſéparée, & en retirer l'or pur qui s'y trouve, que l'on traite enſuite par le mercure.

Avantage des laveries par gradation.

§. VI. Par l'établiſſement des laveries par gradation, on parvient à diviſer le minérai ſuivant ſon degré de fineſſe, & à purifier le groſſier dans les cribles, puiſque la peſanteur des corps de chaque eſpece eſt plus ſenſible, que lorſque les morceaux ſont inégaux; d'ailleurs on évite de bocarder une grande quantité de minérai, comme on le fait dans la plupart des endroits où ces laveries ne ſont pas établies; il nous paroît néanmoins que l'on pourroit éviter de la main-d'œuvre, en ne faiſant que quatre diviſions au lieu de ſix: indépendamment du lavage ſur les tables, on épargneroit par-là deux ouvriers à chaque laverie, & peut-être trois, puiſque la plus grande quantité de grilles ou cribles en occupe chacun deux.

Nouvelle épreuve pour les laveries par gradation.

§. VII. Dans l'intention d'éviter le criblage des gros morceaux de minérai, qui reſtent ſur les premieres grilles, on a imaginé une laverie où l'on fait tomber l'eau perpendiculairement ſur le minérai dans la premiere grille, au lieu de la faire arriver de niveau; de cette maniere il ſe nétoie auſſi bien que dans le crible de fer ou de laiton, & l'on évite par-là deux hommes à chaque laverie.

Nouvelle façon propoſée pour trier le minérai. Bocard portatif.

§. VIII. On a auſſi propoſé un moyen de trier le minérai des anciens décombres à beaucoup moins de frais, en le pilant dans un petit bocard portatif, dont les pilons ſeroient mis en mouvement par une roue que des hommes feroient tourner. A chaque mentonnet des pilons eſt un levier aſſez long qui eſt fixé par ſon milieu, c'eſt-à-dire, qu'il a un axe ou tourillon qui prend dans un pilier droit ſur lequel il meut: ce levier ſert à rendre les pilons plus peſans ou plus légers, ſuivant l'eſpece de minérai qu'on a à piler; ou bien à conſerver l'égalité dans les trois, ſi l'un de-

vient plus léger que l'autre en s'uſant; les leviers ſont fixés chacun à leur extrémité à un pilon, & ſont mûs par les pilons mêmes à chaque fois qu'ils ſont élevés. Si on veut les rendre plus légers, on met un poids à l'extrémité des leviers, plus ou moins près du point d'appui; ce qui dépend de la peſanteur qu'on veut donner aux pilons: ſi au contraire on veut les rendre plus peſans, pour lors on met le poids ſur la partie du levier, entre l'extrémité qui eſt fixée au pilon & ſon point d'appui, en obſervant également de le mettre plus ou moins près de l'axe ou tourillon, en raiſon de la peſanteur qu'on veut leur donner. On propoſe de piler avec ce bocard, le minérai ſeulement de la groſſeur d'une petite noix, & de le mettre enſuite ſur des tables où des ouvriers les choiſiroient pour mettre chaque eſpece à part, de cette maniere on n'auroit beſoin que de très-peu d'ouvriers connoiſſeurs en minérais.

SECTION II.

Des bocards de Schemnitz.

§. I. Le travail des bocards étant une des opérations les plus eſſentielles pour perdre moins de minérai qu'il eſt poſſible, on prend ici toutes les précautions néceſſaires pour y parvenir, en caſſant le minérai & le ſéparant des morceaux de rocher qui n'en contiennent point; on met à part tout celui qui eſt pur & qui n'eſt pas diviſé en grains trop fins dans le rocher, parce qu'alors on peut le piler ſéparément & groſſiérement, ce qu'on nomme *Friſche*, parce que plus un minérai eſt pilé fin, plus il y a de perte. Comme il arrive ſouvent qu'il y a des minérais durs & tendres, il faut tâcher de les ſéparer les unes des autres autant qu'il eſt poſſible, ainſi que ceux qui contiennent du plomb. Pour connoître la perte qui ſe fait du minérai dans le travail du bocard, & les défauts qui pourroient réſulter du pilage & du lavage, on a une brouette de meſure dont on ſe ſert toujours pour mettre le minérai dans les trémies ou dans la caiſſe des pilons,

& que l'on remplit également à chaque fois. Elle contient 150 l.

Prendre l'eſſai du minérai.

L'ouvrier chargé de la conduite de ce travail, en marque non-ſeulement le nombre, mais encore il prend indifféremment ſur chaque brouettée quelques morceaux pour l'eſſai, & les remet au maître du bocard nommé *Puſchſchaffer*, qui après les avoir pilés & tamiſés, les lave dans une *trog* ou ſébille (*) pour les rendre plus purs avec le moins de perte poſſible; car l'eſſai du feu ſuit toujours celui de l'eau. Malgré toutes les précautions que l'on prend dans le travail en grand, on a remarqué que cette perte étoit toujours d'un tiers de minérai: c'eſt donc pour en éviter une plus grande que l'on fait ces eſſais, par leſquels on reconnoît ſi l'or & l'argent ſont purs ou trop diviſés, ſi le minérai de plomb y eſt en gros ou petits grains, & l'eſpece des trois qui eſt la plus abondante eu égard à la valeur; c'eſt par ce réſultat qu'on ſe regle pour la façon dont on doit piler le minérai.

(*) Pl. XVI, fig. 3 & 4.

Conſtruction des bocards.

§. II. Pour la conſtruction d'un bocard (1), on commence par creuſer quatre pieds de profondeur pour les fondations, ce qui eſt ſuffiſant ſi le terrain eſt ſolide; ſi au contraire il ne l'eſt pas, on y ſupplée avec des pieces de bois que l'on met dans le fond ou bien avec une maçonnerie. On forme enſuite un grand encaiſſement, avec de groſſes pieces de bois de ſapin placées les unes ſur les autres, & l'on met en même tems les quatre montans, dont deux aux extrémités & les deux autres pour la ſéparation de chaque caiſſe, qui renferme trois pilons: toutes ces pieces de bois ſont liées ſolidement avec d'autres extérieures bien jointes enſemble. L'une eſt placée en travers en deſſous de chaque montant, & une autre de même au-deſſus de la caiſſe, & liées par des pieces qui y ſont aſſemblées obliquement; les joints des pieces de bois qui forment l'encaiſſement, ſont garnis avec de la mouſſe pour que l'eau ne puiſſe pas s'échapper. On bat enſuite tout autour de cette caiſſe un pied, juſqu'à un pied & demi d'argille, de maniere qu'elle eſt enterrée; on la double intérieurement avec

(1) Preſque tous les bocards de Schemnitz ſont à neuf pilons.

des

des plateaux de bois de chêne, d'environ 4 pouces d'épaiſſeur, ſur chacun des grands côtés & ſur le petit côté, oppoſé à celui où s'écoule le minérai, c'eſt-à-dire, le long du montant. La doublure n'eſt que de 3 pouces & de 4 ou 5 de l'autre : cette précaution eſt priſe pour avoir moins de travail, & moins d'embarras à réparer la caiſſe lorſqu'elle eſt uſée; ce qui eſt inévitable par le frottement qu'il y a du minérai contre les parois de la caiſſe, lorſqu'il eſt agité par les pilons. Dans quelques bocards on fait cette doublure avec des plaques de fer battu, de deux pouces juſqu'à deux pouces & demi d'épaiſſeur; ce qui dure beaucoup plus, & évite les réparations qui arrêtent toujours le travail. Le ſol des caiſſes ſe forme avec des pierres que l'on y conſolide, en faiſant agir les pilons : ſi le ſol ſe baiſſe, le minérai remplace ce vide, de maniere qu'il eſt toujours à la hauteur que l'on deſire. Les caiſſes, où jouent les trois pilons, ont chacune 2 pieds 3 pouces un quart de longueur, ſur 11 pouces & demi de large. On obſerve de placer toujours l'arbre de la roue, de façon que la roue ſoit du côté le plus petit; autrement l'eau qui coule le long de ſa ſurface le fait pourrir plus promptement. Si l'arbre & la roue ſont d'un moyen diametre; par exemple, le premier de 2 pieds & la derniere de 12 à 15 pieds, on met trois mentonnets pour chaque pilon; ce qui fait une diviſion de 27 pour les 9; mais ſi au contraire l'arbre eſt plus gros, & que la roue ait un plus grand diametre, on en met quatre pour avoir la même vîteſſe. Les pilons ſont de bois de hêtre & non de chêne, parce que ce dernier s'échauffe trop aiſément : ils ont 5 pouces 3 lignes ſur 4 pouces & 2 lignes d'équarriſſage, & 2 toiſes de longueur. On les place de maniere que le petit côté ſoit parallele à l'arbre, afin que la plus grande largeur ſoit ſur celle de la caiſſe, où ils préſentent plus de ſurface, & peuvent par cette raiſon mieux relever le minérai pour que l'eau l'entraîne: les mentonnets de l'arbre reſſortent de 9 pouces, & ceux des pilons de 13. La levée eſt depuis 1 pied juſqu'à 15 pouces; les pilons de fer dont on arme

ceux de bois ont 5 pouces de diametre dans le bas, & 6 pouces un quart dans le haut, & 7 pouces un quart de hauteur. Ils ont encore 9 pouces de longueur ou hauteur, dont les deux tiers prennent dans le bois, où il eſt aſſujetti par trois liens de fer qu'on fait entrer de force : ces pilons ſont de fer forgé & ronds; ils durent beaucoup plus que les autres qui caſſent très-ſouvent; cependant on ſe ſert avec avantage de ces derniers en Saxe & en France, ce qui provient ſans doute de la qualité du fer. Ils ont les angles du haut rabattus, afin qu'ils enlevent moins de matiere; ce qui eſt contraire au but qu'on ſe propoſe pour avoir de l'égalité dans le minérai pilé : ils peſent de 70 à 80 livres; celui de bois de 40 à 50 livres, ce qui forme un poids total de 110 à 120 livres.

Dépenſe d'eau pour les bocards.

§. III. Un bocard à 9 pilons, dont la roue eſt de 12 pieds 7 pouces de diametre, dépenſe toutes les 24 heures 186750 pieds cubes d'eau, y compris 5775 pieds de celle qui paſſe dans les caiſſes pour entraîner le minérai; ce qui eſt conſidérable; mais auſſi le minérai eſt mieux diviſé ſuivant ſon degré de fineſſe, mieux lavé dans les caiſſes, & moins chargé du plus fin qui par cette raiſon s'attache plus difficilement au groſſier, comme cela arrive dans pluſieurs endroits; ce qui eſt un très-grand inconvénient pour le lavage. Un bocard de 6 pilons conſomme ordinairement 131416 pieds cubes, & un de trois 86458 pieds cubes également dans 24 heures, toujours proportionnellement au nombre des caiſſes; car pour 3 pilons, il n'en faut que le tiers de la quantité déſignée ci-deſſus pour 9 pilons. Pour piler le minérai d'une moyenne groſſeur, comme on le fait pour ceux de plomb qui ſont toujours unis à celui qu'on nomme *Zinopel*, & qui tient de l'or & de l'argent, le ſol de la caiſſe des pilons eſt de 20 pouces de profondeur de l'endroit où ſe vide l'eau. Car de même qu'à *Joachimſtahl* en Bohême, on ne ſe ſert point de grille, ce qui eſt beaucoup mieux; de cette façon le ſol étant de 20 pouces de profondeur, l'or ne reſte pas dans le *zinopel* ou dans le quartz;

ce qui arriveroit, ſi on le piloit trop groſſiérement. Il ſeroit également dangereux de piler trop fin le minérai d'or, d'argent & de plomb qui deviendroit trop léger, & ſeroit entraîné au lavage ſur les tables, du moins en grande partie; mais ſi les minérais ont plus de valeur en plomb qu'ils n'en ont en argent tenant or, il faut les piler plus groſſiérement, & avoir à cet effet le ſol plus élevé. Si du minérai de plomb & de cuivre ſe trouve parſemé en petits grains dans le rocher, également pur, on a trouvé plus avantageux de le piler groſſiérement, afin que le *ſchlick* puiſſe ſe laver plus aiſément & avec moins de perte. Au contraire quand l'or, l'argent & le plomb ſont en petits grains, & diviſés dans la pierre ou rocher, il faut piler plus fin en abaiſſant le ſol; ce qui a été reconnu auſſi plus avantageux, parce qu'on ne cherche, par le travail du bocard, qu'à ſéparer le rocher du minérai. C'eſt donc ſur l'eſpece qu'il faut ſe régler, & comme il y a toujours beaucoup plus de perte à laver le minérai fin que celui qui eſt groſſier, on ne doit piler fin que quand le cas l'exige : à quoi il faut cependant bien prendre garde; car autrement on tomberoit dans un inconvénient, auſſi dangereux que le premier, par la perte qui en réſulteroit : cela eſt d'autant plus important que ce ſont les minérais d'argent, qui demandent le plus d'être pilés fin.

Pour élever le ſol de la caiſſe des pilons, quand on veut piler groſſiérement, il faut placer le mentonnet plus bas que lorſqu'on veut piler fin. On pourroit auſſi abaiſſer l'ouverture par où s'échappe l'eau avec le minérai à la ſortie de la caiſſe; mais on ne le fait pas, pour ne pas déranger le labyrinthe : ſi au contraire on veut piler plus fin & par conſéquent baiſſer le ſol, on éleve le mentonnet en ôtant le coin qui eſt en deſſus pour le mettre en deſſous, ou un autre moins fort ſi le cas l'exige; de la même maniere on éleve l'ouverture par où s'écoule l'eau & le minérai, ſans que cela puiſſe déranger les canaux. Lorſqu'on éleve les mentonnets pour avoir un ſol plus profond, on laiſſe aller les pilons ſans mettre du minérai dans la caiſſe, afin qu'ils ſe creuſent

eux-mêmes dans le ſol, la profondeur que l'on deſire; pour lors on les y maintient en leur fourniſſant du minérai à proportion de ce qu'ils peuvent piler, ſans que le ſol s'éleve par la quantité qu'on leur en fournit. Dans les bocards où l'on a aſſez d'eſpace pour avoir des trémies, on met un mentonnet dans le haut du pilon environ aux deux tiers de ſa hauteur, en deſſous duquel il y a un morceau de bois droit qui eſt fixé ſur l'extrémité de la trémie, & d'une telle longueur que, quand le mentonnet du pilon porte deſſus, il y ait en deſſous ſeulement quelques pouces de vide entre le ſol & l'extrémité du pilon pour la place du minérai; de ſorte que lorſqu'il n'y en a plus ſous les pilons, celui qui a le mentonnet frappe ſur le morceau de bois droit, qui, en baiſſant, fait auſſi baiſſer la trémie, & lui donne une ſecouſſe qui oblige le minérai à tomber dans la caiſſe; de cette maniere le ſol demeure toujours le même, & les pilons conſervent la même levée.

Le pilon où l'on met le mentonnet pour donner la ſecouſſe à la trémie, eſt toujours celui qui eſt du côté oppoſé à celui de l'écoulement de l'eau qui entre dans la caiſſe, poſitivement au-deſſous de l'endroit où tombe le minérai de la trémie, comme cela eſt pratiqué dans la plupart des bocards; & pour que le minérai tombe plus facilement ſous les pilons, à la premiere ſecouſſe que la trémie reçoit par le pilon, on a donné à cette même trémie 18 à 19 degrés de pente ou inclinaiſon. Comme les pilons s'uſent chaque jour, que par cette raiſon le ſol s'éleve, & que par conſéquent on auroit du minérai pilé plus groſſiérement qu'on ne le deſire; pour y remédier & conſerver toujours le ſol à la même profondeur, on met des morceaux de bois au paſſage de l'eau, qui entraîne le minérai hors de la caiſſe: comme il arrive très-ſouvent qu'un pilon de fer s'uſe plus vîte qu'un autre, & qu'il y auroit par-là de l'inégalité dans la façon dont le minérai ſeroit pilé, puiſque le ſol ſeroit plus bas pour les uns que pour les autres, alors on éleve ou on baiſſe avec des coins de bois le mentonnet du pilon, afin que chacun d'eux ſoit toujours de la même longueur, depuis ce

mentonnet juſqu'à ſon extrémité inférieure ; mais on a reconnu que cela valoit beaucoup moins que le ſol dont on ſe ſert aujourd'hui, puiſqu'on ne pouvoit pas les élever ni les baiſſer à volonté; que d'ailleurs le fer en s'uſant & ſe perçant, le minérai paſſoit en deſſous, ce qui occaſionnoit une dépenſe plus conſidérable. Lorſque les pilons s'uſent, ou les pieces de bois entre leſquelles ils jouent, ils deviennent ſujets à vaciller, donnent plus de frottement, & tombent inégalement ſur le minérai ; on y remédie avec des coins de bois. Pour que les pilons aillent bien, il faut que l'on ne voie jamais, hors de l'eau, le pilon de fer, mais ſeulement les trois liens qui le tiennent enchaſſé dans le bois, ſurtout quand ils ſont neufs : deux liens lorſqu'ils ſont d'une moyenne groſſeur, & un ſeul lorſqu'ils ſont preſque uſés; car ſi les pilons s'élevoient juſqu'au deſſus de l'eau, ils la feroient rejaillir en tombant, & il y auroit une perte de minérai ; comme l'arbre qui fait agir les pilons, eſt plus gros à une extrémité qu'à l'autre, les mentonnets reſſortans également de l'arbre, il y auroit des pilons qui auroient plus de jeu que d'autres, puiſque le levier, du côté où l'arbre eſt plus gros, ſeroit plus long. Pour y mettre de l'égalité, on éloigne un peu plus l'arbre des pilons, du côté où il eſt le plus gros; par exemple, l'arbre eſt communément du côté du gros bout, à 11 pouces 6 lignes du montant de la caiſſe des pilons; & l'autre extrémité à 10 pouces 9 lignes du montant oppoſé de la troiſieme caiſſe des pilons. La fineſſe ou la groſſeur du minérai pilé, dépend de la viteſſe qu'on donne à la roue; car ſi elle va trop vîte, l'eau eſt tellement agitée ſous les pilons, que le minérai n'a pas le tems de ſe précipiter.

§. IV. La conſtruction d'un labyrinthe dépend de l'emplacement que l'on a : s'il eſt ſuffiſant, on met à l'extrémité de chaque conduit qui amene l'eau & le minérai d'une des trois caiſſes des pilons, deux canaux en angle droit de 8 pouces de largeur ſur autant de profondeur, & de • toiſes de longueur, auxquels on donne 2 pouces & demi de pente par toiſe. Ces canaux ſont

Comment on ſépare les minérais.

placés par gradation, pour y recevoir le minérai à volonté dans l'un ou dans l'autre, & pouvoir en nétoyer un tandis que l'autre ſe remplit. On les nomme *Wellenlutten* pour les diſtinguer des autres, & parce que le lavage s'y fait avec plus de précaution, puiſque la plus grande quantité d'or y eſt retenue. A meſure qu'ils ſe rempliſſent, on a ſoin de mettre à leur extrémité des petits morceaux de bois, de 2 pouces de hauteur, les uns ſur les autres, pour que le groſſier ne ſoit pas entraîné; & à la même extrémité un autre plus petit en angle droit, ſous lequel il y en a encore deux de 2 toiſes & demie de longueur, ſur 1 pied de profondeur & autant de largeur, avec une inclinaiſon d'un demi-pouce. Le petit canal eſt percé dans ſon fond de deux trous qui y communiquent, & dont on en bouche un pendant que l'autre ſe remplit & que l'on vide le premier. A l'extrémité de ceux-ci il y en a encore un en angle droit, & au-deſſous de ce dernier deux autres paralleles de même longueur, ſur 14 ou 15 pouces de largeur & de profondeur, & ſeulement d'un quart de pouce de pente. Si le beſoin l'exige, on augmente ces canaux dans le bâtiment du bocard ou en dehors, ayant ſoin de placer à chacun d'eux les petits morceaux de bois d'un pouce de hauteur, & aux derniers d'un pouce & demi.

Pour que la ſéparation du plus fin ſe faſſe exactement, & qu'il ſoit entraîné par l'eau, on frappe de tems en tems ſur ſa ſurface avec un rateau de bois ſans dents, en obſervant de ne point le faire ſuivant le courant de l'eau, mais de côté, afin que le gros ne ſoit pas emporté; on en fait de même pour le plus fin qui ſe dépoſe en dehors des bocards, & qui ſans cette précaution reſteroit comme une boue claire qu'on ne pourroit laver.

§. V. Les tables à laver le minérai ſont, pour la forme, ſemblables à celles dont nous avons parlé (*); elles ont communément 12 à 13 pieds de long, ſur 5 pieds de large en dedans, & 8 à 9 pouces de profondeur, & varient dans leur inclinaiſon ſuivant l'eſpece de minérai que l'on a à traiter; ſur 9 pieds 5 pou-

(*) *Voy.* Pl. XV, fig. 3.

ces de longueur, la pente eſt de 20 à 24 pouces ou 11 à 12 degrés dans les tables où on lave le gros minérai; les ſuivantes en ont 16 à 18, 12 à 14 & 10 à 12, & d'autres encore moins inclinées. Sur les 9 pieds 5 pouces de longueur, elles forment une courbe dans l'endroit le plus profond, & au tiers en prenant depuis le haut; le ſurplus eſt deſtiné à placer l'ouvrier pour le travail. Au-deſſous eſt une caiſſe pour recevoir l'eau avec le rocher, au moyen de laquelle on reconnoît ſi les laveurs ne laiſſent point échapper de minérai; à quoi le maître de bocards doit avoir l'œil, en eſſayant de tems en tems celui qui s'y raſſemble.

Lorſqu'on commence un lavage, on met dans le haut de chaque table une toile pour retenir le minérai: on ſe regle ſur ſa qualité pour le nombre de morceaux de bois qu'il eſt néceſſaire d'y placer; par exemple, pour le groſſier on en met 5 de chaque côté, & pour les autres eſpeces 6 juſqu'à 7. Dans la partie ſupérieure de chaque table, eſt une caiſſe une peu inclinée pour recevoir le minérai pilé, à l'extrémité de laquelle il y a un robinet, & à ſon fond une autre ouverture par où s'échappe l'eau avec le minérai, dans un canal qui la conduit ſur la table. L'eau du robinet qui eſt le plus près de cette ouverture, entraîne très-peu de matieres puiſqu'elle ne paſſe pas par deſſus, l'autre au contraire en charie continuellement; au moyen de ces deux robinets on ſe regle pour la quantité d'eau que l'on doit donner à la table, & pour que celui-ci ſoit également chargé de minérai. Si l'eau arrivoit trop épaiſſe, on boucheroit un peu le robinet ſupérieur & l'on ouvriroit davantage l'inférieur; ſi au contraire elle étoit trop claire, on fermeroit ce dernier pour ouvrir le ſupérieur.

§. VI. La méthode que l'on ſuit pour le lavage des minérais eſt la même que celle que nous avons décrite, en parlant des laveries par gradation; nous avons auſſi enſeigné la maniere de ſéparer les différentes pelletées de minérai pour les laver à part. Nous ajouterons à cela qu'on ne peut établir aucune regle pour cette diviſion; le laveur doit avoir une connoiſſance ſuffiſante pour diſtinguer

chaque eſpece. Comme ces mines produiſent, ſur-tout du côté du nord, de ces minérais qui contiennent beaucoup de plomb; on parvient à les ſéparer les uns des autres par le lavage : autant qu'il eſt poſſible on en obtient du *ſchlick* de plomb, qui par ſa peſanteur s'arrête toujours dans le haut de la table, & de celui de pyrite, & tous deux enſuite ſont lavés ſéparément; mais comme ces différens *ſchlicks* contiennent encore beaucoup de pyrites, on les purifie de nouveau, en les lavant dans des *ſchlem graben* ou caiſſes allemandes (1).

Comme ce *ſchlick* renferme encore un peu de minérai de plomb qui eſt fort précieux dans ce pays, par le beſoin qu'on en a dans les fonderies pour extraire l'argent des minérais, & qu'il ſe vitrifie par la fonte crue en le laiſſant dans les pyrites, ſans qu'on puiſſe en profiter, on a conſtruit depuis quelque tems de nouvelles laveries pour le ſéparer entiérement des pyrites. Trois de ces laveries, à côté les unes des autres, conſiſtent chacune en deux tables, placées ſur une même ligne : la premiere qui eſt la plus élevée, de 13 pieds 8 pouces de longueur, ſans y comprendre l'endroit où ſe met le minérai qui a 1 pied & demi, & 5 pieds 3 pouces de large, & la profondeur ordinaire. La deuxieme ou plutôt l'inférieure, de 4 pieds 2 pouces, & la même largeur, ſur un pied de profondeur. Le ſol de la ſupérieure, incliné de 10 degrés eſt recouvert avec du *ſchlick* très-fin, ſur toute la ſurface & par deſſus avec des toiles : on agit de même ſur le ſol de l'autre table, mais en ne mettant qu'une toile dans le haut; celle-ci n'a que 6 degrés de pente.

Lorſqu'on veut faire un lavage, on met 4 trogs de *ſchlick* de pyrite, dans la partie ſupérieure de la premiere table, & l'on ouvre auſſi-tôt la vanne d'un canal qui eſt en deſſous, d'où l'eau tombe par 15 petits trous; alors le laveur placé ſur une planche en travers de la table, & avec un rateau de bois dont le manche

(1) Nous avons parlé ci-devant de ces caiſſes; on en trouvera auſſi la deſcription dans le IX Mémoire, Sect. I, §. VIII.

eſt

eſt ſuſpendu par le milieu à une corde, agite le minérai & l'attire en dehors pour que l'eau l'entraîne ſur les toiles, où le plus peſant s'arrête. Le ſurplus ſe rend ſur la table inférieure, où un autre laveur le remonte de bas en haut, en prenant la précaution de placer à l'extrémité de cette table des morceaux de bois pour le retenir, de façon qu'il y en ait 9 à 10 pouces d'épaiſſeur.

Lorſque ce lavage eſt fini, on ferme la vanne & on enleve les toiles pour les laver ſéparément dans des cuves pleines d'eau; les laveurs les étendent de nouveau ſur les tâbles pour commencer un autre lavage. Le minérai des cuves eſt encore lavé 3 ou 4 fois ſur des tables ſemblables, inclinées de 8 degrés. On en obtient un ſchlick de plomb, dont le quintal rend 40 livres, mais on ne relave point celui de pyrite qui eſt dans le haut de la table, il eſt envoyé dans cet état aux fonderies; celui qui eſt dans le bas eſt encore lavé dans des ſchlem graben. De 200 quintaux de ſchlick de pyrite, on retire 14 à 15 quintaux de celui de plomb.

§. VII. Les deux premieres pelletées de ſchlick qui proviennent de chacun des précédens lavages, ſont miſes à part, comme il a été dit, pour être lavées ſéparément ſuivant leur degré de fineſſe, & en retirer l'or. Ce lavage ſe fait ſur une petite table de 9 pieds & demi de long, y compris une petite caiſſe placée dans le haut, de 18 pouces de longueur, ſur 6 pouces & demi de profondeur, & de la même largeur que la table dont l'extrémité n'a que 6 pouces d'ouverture, & dont l'inclinaiſon eſt de 19 degrés. Ayant mis dans le haut de cette table une trog de minérai, on y fait arriver un courant d'eau; pour lors le laveur avec un balai le remonte de bas en haut, & continue cette manœuvre, juſqu'à ce qu'il n'en reſte qu'une petite quantité dans laquelle on apperçoit de l'or en nature, mais uni au ſchlick de plomb. Au bas de cette table qui eſt élevée, il y a une caiſſe de 3 pieds de profondeur toujours remplie d'eau, au travers de laquelle on a mis des planches étroites, pour ſoutenir la ſébille ou trog (*), qu'on met en deſſous pour recevoir le minérai entraîné

Lavages des premieres pelletées de ſchlick pour en ſéparer l'or.

(*) *Voyez* la Pl. XVI, fig. 3 & 4.

par l'eau. Dès que ce lavage, qui ne dure que quelques minutes, eſt fini, on ôte cette trog pour en remettre une autre : cela fait, le ſchlick qui eſt venu dans la premiere eſt porté dans le haut de la table pour être lavé de nouveau ; pendant ce tems l'autre laveur nétoie l'or de la ſébille, comme il ſuit (1).

L'ouvrier tient la ſébille avec les deux mains par les rebords *A*, & frappe l'extrémité *B* continuellement contre ſon ventre, ce qui attire l'or comme le plus peſant. Il laiſſe enſuite écouler l'eau avec le minérai qui eſt venu vers *G* ; il en remet de nouvelle, & continue cette manœuvre juſqu'à ce que l'or paroiſſe auſſi pur qu'il eſt poſſible de le faire ſans en perdre : lorſqu'il y eſt parvenu, il prend une corne de bœuf remplie d'eau, & percée à ſon extrémité d'un petit trou, par lequel il fait couler un filet de cette eau ſur la largeur de la ſébille, & de cette façon ſépare le minérai d'avec l'or qui reſte dans le haut ; & en inclinant ladite ſébille, il le fait tomber dans la grande caiſſe dont il a été parlé, & enſuite l'or avec l'eau dans une trog à part ; il attend qu'il en ait de pluſieurs lavages pour le purifier encore tout enſemble dans la même ſébille. Ces ſébilles qui ſont toutes de bois, ſont meilleures pour le lavage que celles dont le fond eſt d'une plaque de cuivre ; la plupart ſont d'un ſeul morceau de noyer creuſé de 17 à 18 pouces de long en dedans, ſur 15 à 16 de large, les rebords de 2, & leur profondeur ſur le derriere de 3 à 4.

Le maître du bocard veille avec le plus grand ſoin à ces lavages, pour qu'il ne ſoit fait aucun vol. Chaque ouvrier doit livrer tous les ſoirs à l'inſpecteur, l'or qu'il a lavé dans une boîte de cuivre ; les produits de chaque jour ſont réunis pour être lavés de la même maniere. Douze ouvriers qui ont tous fait ſerment, ſont chargés de ce travail, ainſi que de celui de l'amalgame. Lorſque la caiſſe qui eſt au bas de la petite table, & ſur laquelle on lave l'or dans les ſébilles eſt pleine de ſchlick, on en fait un lavage ſéparément ſur une grande table, & l'on en prend tout le haut de

(1) De cette maniere on lave 5 à 6 fois le minérai, & à chaque fois dans la ſébille

la largeur de quatre pelles pour le laver & en retirer l'or.

L'avantage que l'on retire par cette méthode, en perdant le moins de minérai qu'il eſt poſſible, doit être appliqué dans tous les pays, ſur-tout dans tous les endroits où le bois eſt très-rare. Quoiqu'en Saxe on ait beaucoup d'exactitude dans ce travail, on eſt cependant encore bien éloigné de la perfection de celui des Hongrois, qui, malgré cela, prétendent qu'on peut faire encore des changemens. Les gratifications que la cour donne à ceux qui les propoſent & qui y réuſſiſſent, donnent de l'émulation aux autres.

Amalgamation de l'or avec le mercure.

§. VIII. L'or en nature qu'on ſépare du ſchlick par le lavage dans les ſébilles eſt encore mêlé avec du minérai de plomb, & un peu de pyrite; on le purifie en l'amalgamant avec le mercure, opération qui ſe fait au commencement de chaque mois ſur la quantité qui a été raſſemblée dans le précédent. Au milieu de l'appartement deſtiné à ce travail, eſt un canal de bois ſoutenu par des piliers, à 3 pieds de terre, autour duquel il y a des planches percées de trous ronds, aſſez grands pour pouvoir y mettre des mortiers de bois, dont on ſe ſert pour y triturer l'or avec le mercure. Le long de ces planches il y a des bancs pour aſſeoir les ouvriers qui font ce travail. L'inſpecteur des bocards qui doit être préſent, donne à chaque ouvrier pour un mortier qui a 6 à 7 pouces de hauteur intérieurement & autant de diametre dans le haut, le *ſchlick* qu'il a lavé dans le mois, avec une quantité proportionnée de mercure; par exemple, s'il y a 8 lots, il donne autant de mercure & quelquefois davantage, ce qui dépend du plus ou moins d'or contenu dans le ſchlick; car plus il eſt riche, plus il faut de mercure. Chaque ouvrier met dans ſon mortier le ſchlick chargé d'or, qu'il y fait tomber avec de l'eau, afin qu'il n'en reſte pas d'adhérent à la boîte de cuivre qui le contenoit; & pour que l'on puiſſe décanter cette eau du mortier, il frappe tout autour pour le réunir; pour lors on décante l'eau ſans craindre qu'il ſoit entraîné: cela fait, on verſe un peu de mercure par

deſſus le ſchlick d'or, & l'ouvrier avec un pilon de bois triture juſqu'à ce qu'il n'apperçoive plus de mercure; il en ajoute de nouveau & continue cette manœuvre. Quand toute la matiere qui eſt dans le mortier devient molle & pâteuſe, c'eſt une preuve que l'or eſt déjà tout amalgamé; alors en y verſant de l'eau chaude, l'amalgame devient liquide & s'unit aux parties d'or qui ne ſeroient pas amalgamées. Il triture ſans diſcontinuer, & verſe l'eau chargée de ſchlick de plomb dans une ſébille, & quand il ne reſte plus que l'amalgame dans le mortier, il lave dans la ſébille le ſchlick que l'eau a entraînée: s'il y apperçoit encore de l'or, il le remet dans le mortier pour continuer la trituration; mais s'il n'y a rien, il prend l'amalgame dans les mains, met une ſébille par deſſous, ouvre le robinet du canal qui eſt devant lui, & fait couler de l'eau froide par-deſſus; il paîtrit bien cette amalgame dans les mains, afin de la nétoyer entiérement, & il continue ainſi juſqu'à ce que l'eau en ſorte parfaitement claire, ce qui eſt une preuve que la maſſe ne contient que de l'or & du mercure.

Si cette amalgame étoit trop dure, on y ajoute un peu de ce dernier & on paîtrit le tout entre les doigts: cela fait, on met l'amalgame dans une peau de chamois, qu'on lie enſuite avec une corde pour que le mercure ſuperflu puiſſe paſſer à travers; on délie la peau & on en retire une boule qui eſt ordinairement de la groſſeur d'une noix; on ne les fait jamais plus groſſes parce le mercure auroit plus de peine à s'en ſéparer par la diſtillation. L'ouvrier qui a fait cette amalgame, enfonce dans chaque boule de petits morceaux de bois, mais ſeulement le nombre néceſſaire pour déſigner le numéro du bocard d'où cet or eſt provenu. On enferme enſuite cette boule dans un linge qu'on lie avec un fil, & on coupe le ſurplus de la toile: lorſqu'on a une quantité ſuffiſante de ces boules, on les ſoumet à la diſtillation comme il ſuit.

(*) *V.* la Pl. XVI, *fig.* 5. Le vaiſſeau (*) dont on ſe ſert pour diſtiller le mercure des boules eſt de terre & de deux pieces, dont la ſupérieure emboîte dans l'autre,

que l'on emplit d'eau. Lorſque la premiere eſt placée dans le milieu de l'inférieure, on met un pied de fer dans le centre, duquel s'éleve une branche de fer refendue à ſon extrémité & diviſée en trois, recourbées de façon qu'elles puiſſent ſupporter un petit teſt de terre très-plat, & percé de trous, ſur lequel on place 5 à 6 boules. Par-deſſus ces boules on met un autre teſt ſemblable au précédent, qu'on garnit de même avec des boules : on place alors la partie ſupérieure du vaiſſeau, & on l'enterre dans du ſable juſqu'à la hauteur de l'inférieure qui eſt pleine d'eau ; quant à la partie qui eſt hors du ſable, on la couvre bien de charbon auquel on met le feu. Le vaiſſeau étant échauffé, le mercure ſe ſépare de l'or & ſe rend dans l'eau; la durée de cette opération eſt d'environ trois quarts d'heure ou une heure tout au plus, après lequel tems on retire le vaiſſeau, à moins que l'on ne s'apperçoive que les boules donnent encore de la fumée. On doit avoir la plus grande attention de ne pas donner trop de feu dans le commencement de la diſtillation; car on riſqueroit de faire fondre les boules. Le mercure qui en provient eſt très-pur; il eſt mis à part pour ſervir de nouveau. On regarde cette méthode de diſtiller le mercure d'une amalgame, comme la meilleure qui ſoit connue juſqu'à préſent. Comme le ſchlick de plomb diviſé avec l'amalgame dans l'eau contient encore un peu d'or, on le lave de nouveau ſur la petite table dont il a été parlé, & enſuite dans une ſébille. On trouvera dans le ſixieme Mémoire, Sect. I, §. XXIII, l'uſage que l'on fait de ces boules.

La perte du mercure dans cette diſtillation, eſt d'un lot & demi par marc, juſqu'à 2 lots au plus.

SECTION III.

Mines d'or & d'argent des environs de Schemnitz.

§. I. A une lieue & à l'orient de la ville de Schemnitz eſt ſituée la mine de *Hoffer ſtollen*, que les anciens furent forcés d'aban-

donner par l'abondance des eaux, dont ils ne pouvoient ſe rendre maîtres, malgré la galerie qui les écoule à 40 toiſes de profondeur, & par le manque d'eau extérieure pour fournir à des machines : cette mine cependant a été repriſe par une compagnie, & doit le ſoutien de ſon exploitation à la conſtruction d'un étang que la reine propoſa de faire à ſes frais, ſous la condition qu'ils lui ſeroient rembourſés à ſur & meſure ſur les produits ; & comme il eſt utile à deux mines, on a fixé la ſomme que l'une & l'autre devoient payer, en raiſon de la quantité d'eau que chacune dépenſoit. La chambre des mines a décidé que les compagnies payeroient 50 ſols par chaque marc d'argent, & 10 liv. 10 ſols par chaque marc d'or, juſqu'à l'entier rembourſement de la dépenſe, que l'on eſtime d'environ 100000 l. La digue eſt de 70 toiſes de longueur, ſur 12 de profondeur.

Cette mine a actuellement 100 toiſes de profondeur perpendiculaire ; les eaux en ſont élevées par quatre machines hydrauliques de 60 toiſes, juſqu'au niveau de la galerie d'écoulement : on y remarque trois filons principaux, dont deux ont leur direction de 1 à 3 heures, & l'autre de 3 à 6 ; mais tous approchent beaucoup de celle de 3 heures, & c'eſt alors qu'ils ſont meilleurs. Ces filons contiennent du quartz blanc, du ſpath & de la pyrite, dans leſquels on trouve de la mine d'argent vitrée, & de la mine d'argent rouge diviſée dans la blende : tous ces minérais ſont plus riches en or que ceux de Schemnitz, puiſque le marc d'argent laiſſe au départ 18 deniers d'or. On y apperçoit aſſez ſouvent de l'or natif qui y eſt toujours en très-petits grains. Dans quelques endroits de ces filons on trouve pluſieurs pieds de largeur en quartz, dans lequel on ne voit aucun atome d'or ni de minérai : cependant en le paſſant au travail des bocards, on retire un peu de ce métal pur & du *ſchlick* d'argent aurifere ; nous en avons vu faire l'expérience devant nous, ſur un morceau que l'on a pilé & lavé enſuite dans une ſébille, dont le réſultat fut de l'or réduit en une poudre impalpable.

Qualité des minérais ; leur richeſſe.

L'exploitation des filons eſt la même qu'à Schemnitz, avec cette différence que les *qwerbaû* n'y ſont pas uſités, parce qu'ils ne ſont pas auſſi larges.

On a commencé une autre galerie d'écoulement qui ſera de 80 toiſes plus profonde que la premiere, & longue de 700 toiſes.

Le produit de cette mine eſt d'environ 60 marcs d'argent, dont le marc tient, comme il a été dit, 18 deniers d'or. On retire en outre des laveries, par chaque ſemaine, un marc de ce dernier métal, dans lequel il ſe trouve le quart d'argent. Produit.

§. II. Cette mine, diſtante de la premiere de demi-lieue, & déjà fort ancienne, a été repriſe depuis pluſieurs années par une compagnie, qui en a commencé le travail par une galerie priſe au pied de la montagne, de 550 toiſes de longueur & qui ſert d'écoulement; elle a été pouſſée en grande partie ſur le filon, ſur lequel on a fait des ſtroſſes ou ouvrages en montant, avec un petit puits d'airage. On a auſſi travaillé dans la profondeur au-deſſous de ladite galerie, mais l'abondance des eaux l'a fait abandonner, juſqu'à ce que l'on en ait achevé une autre de 24 toiſes plus profonde: on aura alors la facilité d'établir des machines dans la mine pour en ſuivre l'exploitation. Mine d'*Antoni de Padoua Stollen.*

Le filon de cette mine ſe dirige entre 11 & 12 heures, & s'incline à l'orient de 40 à 45 degrés; ſa largeur eſt de 3 toiſes dans certains endroits, mais toujours très-mêlé; on y trouve rarement du minérai pur, mais de celui à bocard, du quartz blanc & de couleur d'améthyſte, & un peu de ſpath; ce dernier ne tient pas, à beaucoup près, autant d'or & d'argent. On compte dans les minérais ordinaires la mine d'argent rouge, la mine vitrée, la mine d'argent blanche, de celle que l'on nomme *ſilber glantz*, de la pyrite & de la blende. Eſpeces des minérais.

Cette mine jouit des eaux de l'étang aux mêmes conditions que la précédente.

§. III. Les bocards ſont triples, c'eſt-à-dire, à 9 pilons, & les tables à laver les minérais ſont de celles que l'on nomme *tables*

(*) *V.* le XIe mém. ſect. X, § 2, & la Pl. XXI, avec l'explication.

par répercuſſion (*), qui ont 4 pieds 8 pouces de long, & 5 pieds 3 pouces de large, ſur leſquelles ont fait les mêmes opérations qu'à Schemnitz. Elles ſont un peu rondes dans la partie ſupérieure, c'eſt-à-dire, que le ſol eſt en courbe, de maniere que le *ſchlick* ſe nétoie beaucoup mieux. Elles ont une inclinaiſon différente pour chaque eſpece; mais on obſerve de ne pas laiſſer couler autant d'eau ſur celles où on lave le plus fin que ſur les autres, & qu'elles ne reçoivent pas autant de ſecouſſes; du reſte l'on procede comme à Schemnitz, & le minérai y eſt lavé quatre fois.

Le *ſchlick* qui provient de ces laveries eſt eſſayé à la fin de chaque ſemaine; le groſſier doit tenir 8 lots par quintal d'argent aurifere, & le fin 4 lots; ſi l'un & l'autre ſont moins riches, on rabat au maître laveur 12 ſols 6 den. par chaque lot; par exemple, s'il ne tenoit que 7 lots, il ne retireroit que 5 liv. pour ſes gages d'une ſemaine; & s'il en manque davantage, on lui diminue en proportion, mais toujours 12 ſols 6 deniers par lot. C'eſt toujours le maître laveur qui en eſt reſponſable, & non les autres; d'où il réſulte que chaque bocard doit livrer 33 lots d'argent par ſemaine; ſavoir, 24 lots $\frac{1}{3}$ pour les 10 rimpels de *ſchlick* groſſier, & 8 lots $\frac{2}{3}$ pour les 8 rimpels reſtans; ce qui fait pour les dix bocards un produit de 20 marcs 10 lots, & par mois 82 marcs 8 lots, quand ils n'ont point d'interruption & que le minérai eſt le même; mais communément il eſt de 50 à 60 marcs, à 7 deniers d'or; en général il eſt porté à 100 marcs d'argent par mois, & 15 lots d'or qui a été ſéparé par le lavage.

Tous les minérais ſont livrés à la fonderie impériale de Cremnitz pour y être fondus.

SECTION IV.

Mines d'or & d'argent de Cremnitz.

§. I. Les travaux de ces mines que fait exploiter la reine s'étendent à un quart de lieue; on y exploite un filon principal qui ſe dirige de 1 à 2 heures, & s'incline de 60 à 70 degrés du ſoir

ſoir au matin. Il eſt ſitué dans un vallon qui a la même direction; on y remarque quantité de veines qui s'en détachent du côté du midi, & qui forment elles-mêmes des filons; mais pluſieurs s'en éloignent tellement du côté du nord qu'elles ne le rejoignent plus. Ces veines ſont communément plus riches, & ont la même inclinaiſon de la montagne, qui eſt dans un ſens contraire.

Dans certains endroits le filon principal a juſqu'à 12 & 15 toiſes de largeur; il eſt compoſé pour la majeure partie d'un quartz blanc, qui à la vue paroît ne tenir aucun minérai, mais qui donne au lavage de l'or natif, & un peu de *ſchlick* d'argent aurifere : on y trouve par intervalle de petites veines noires que l'on reconnoît pour de la mine d'argent blanche & de la rouge; quelquefois même de l'or vierge que l'on y apperçoit très-diſtinctement, quoiqu'en petits grains, & auſſi de celui en feuilles ou lames; elles contiennent auſſi beaucoup de pyrites auriferes tenant argent. Ces veines ont juſqu'à 4 pieds de largeur.

Les rochers qui accompagnent les veines & filons & qui les renferment, ſont de la même eſpece que ceux de Schemnitz, & contiennent également quantité de pyrites, dont la facile efflorescence fait éprouver dans les travaux une ſi grande chaleur, qu'à peine on y peut reſter un quart d'heure, malgré le courant d'air qu'on y a établi.

L'exploitation eſt auſſi la même, il en coûte ſeulement plus de bois d'étançonnage, parce que le rocher y eſt moins dur.

Les minérais trompent à l'œil; car il s'en trie mêlés avec quantité de quartz qui ont très-peu d'apparence, & dont le quintal tient juſqu'à 100 lots d'argent aurifere.

§. II. Tous les travaux de cette mine ſont ſecourus par une galerie d'écoulement, profonde de 81 toiſes ſur 400 toiſes de longueur, dont la majeure partie a été excavée par les anciens. Cette profondeur n'étant pas ſuffiſante pour élever les eaux de 154 toiſes, on a conſtruit des machines dans l'intérieur, dont une eſt employée à l'extraction des minérais, & en même tems à

l'épuiſement des eaux. Celles qui ſervent aux machines & aux bocards ne manquent jamais ; elles viennent de différentes ſources par un canal de dix mille toiſes de longueur.

Le travail des bocards & celui des laveries ſont les mêmes qu'à Schemnitz, avec cette ſeule différence que l'or étant diviſé en plus petites parties dans le minérai, celui-ci eſt pilé plus fin.

SIXIEME MÉMOIRE.

Sur les divers procédés que l'on emploie à Schemnitz pour la fonte des minérais d'or & d'argent, & ſur la mine d'argent d'Annaberg dans la baſſe Autriche.

Par MM. Jars & Duhamel, année 1758.

Section Premiere.

Des fonderies, de la diviſion des minérais, de leur eſſai, de leur grillage & de leur fonte.

§. I. Pluſieurs compagnies ont conſervé le privilege d'avoir leurs propres fonderies, & d'y traiter leurs minérais à leur gré ; elles ſont ſeulement obligées de livrer les métaux à la chambre des mines à un prix fixe ; mais il n'eſt point libre aux nouvelles compagnies d'en conſtruire, elles s'arrangent avec les anciennes pour fondre leurs minérais, ou bien elles les livrent aux fonderies impériales, ſuivant la taxe qui en a été faite & que l'on trouve à la fin de cette Section. Fonderies impériales & particulieres.

§. II. Chaque mois dans tous les atteliers de la reine, & en préſence de l'eſſayeur-juré de la chambre des mines, & d'un des intéreſſés, on procede à la diviſion des minérais ſuivant leur qualité & richeſſe ; chaque peſée ſe fait d'un quintal dont on prend quelques livres pour l'eſſai. Lorſque la totalité d'un monceau d'une même eſpece a été peſée, on mêle bien enſemble celui que l'on a pris pour eſſai, & on en fait une couche d'environ 2 pouces d'épaiſſeur, dans une caiſſe deſtinée à cet uſage ; alors on en prend avec une petite pelle dans tous les ſens, pour avoir du gros & du fin ; on mêle de nouveau celui qui a été enlevé & on l'étend pour Diviſion des minérais.

le réduire en un plus petit volume de 5 ou 10 livres. Ce minérai eſt remis à l'eſſayeur de la reine qui le fait ſécher, & en note le poids étant ſec & mouillé; il le fait enſuite pulvériſer & tamiſer, ce qui ne peut pas paſſer au travers du tamis eſt broyé avec un marteau ſur une plaque de fer; s'il s'y trouvoit de la mine d'argent vitrée & de l'argent natif, il faudroit les couper en petits morceaux, les mêler avec le minérai qui a paſſé au tamis, & les pulvériſer encore juſqu'à ce que le tout ſoit réduit. Ce produit eſt diviſé par l'eſſayeur en trois paquets qu'il cachete, & dont il en garde un; le ſecond eſt envoyé à l'eſſayeur de la chambre, & l'autre aux compagnies. D'après leur eſſai fait ſéparément, ſi l'un differe d'un gros & l'autre d'un demi-gros, on ſe contente de prendre la moyenne proportionnelle; mais ſi la différence eſt plus forte & qu'elle ſoit, par exemple, de deux ou trois gros, dans ce cas ils doivent répéter les eſſais; ſi alors deux ſont d'accord on s'y tient, l'eſſayeur-juré de la chambre fait un état des minérais, dans lequel il ſpécifie la fonderie où ils doivent être envoyés, ce qu'il ne peut faire cependant ſans l'ordre de l'adminiſtrateur général des fonderies de ſa majeſté, qui lui indique la quantité de chaque eſpece pour faire faire les mêlanges.

Quand on fait la diviſion des minérais, le maître peſeur de chaque attelier paſſe en recette tout celui qui eſt deſtiné pour la reine, & lorſqu'il faut en envoyer aux fonderies, l'eſſayeur de la chambre leur expédie un billet pour que l'on peſe les différentes quantités qui doivent être livrées à chacune; alors il écrit avec de la craie ſur une table noire, l'an, le jour, le nom de la mine d'où provient le minérai, ſon eſpece, ſon poids & ſa teneur, & enſuite l'enregiſtre ſur ſon livre. Le prix que l'on donne pour le tranſport de chaque quintal de minérai, a été fixé de maniere qu'un homme avec une voiture à quatre chevaux, puiſſe gagner 5 liv. par jour; l'écrivain des fonderies en tient un état pour payer les voituriers.

Eſſais des minérais.

§. III. Rien n'eſt plus important pour le travail des fonderies,

que de faire l'eſſai des minérais avant de les fondre. Les fourneaux d'eſſais ſont aſſez grands pour que l'on puiſſe y mettre une mouffle capable de contenir 30 coupelles à la fois; ils ſont conſtruits avec des pierres de grès, liées avec des cercles de fer.

Comme preſque tous les minérais contiennent de l'argent aurifere, on les fait ſcorifier à l'ordinaire avec le plomb pour en obtenir le fin. On prend de chaque eſpece deux quintaux fictifs, chacun de cent livres, que l'on met ſéparément dans un teſt, avec ſept quintaux de plomb bien mêlés enſemble. Si le minérai eſt réfractaire, on augmente la quantité de plomb, on fait ſcorifier ſous la mouffle; & lorſque la ſcorification eſt parfaite, on les verſe dans de petites cavités demi-ſphériques, formées dans une plaque de fer: quand les eſſais ſont froids on en ſépare les ſcories avec un marteau, & on coupelle le plomb pour en avoir le grain de fin. Ces procédés ſont décrits dans le traité de docimaſie de Schlutter d'une maniere qui ne laiſſe rien à deſirer.

De cette maniere on eſſaie le minérai qui a été livré de chaque poſte; & pour connoître ce que le marc d'argent provenant de tous ces poſtes, fondus enſemble, tient en or, on fond tous les petits grains d'argent avec un peu de plomb, & on les paſſe ſur une coupelle. On applattit enſuite le bouton qui en provient, & on le chauffe de tems à autre pour le rendre plus malléable, avant que de le mettre dans l'eau forte. Si la lame d'argent peſe un marc on en prend autant pour le *départir*, & après l'avoir pliée on la met dans un matras de verre à long col, & par deſſus de l'eau forte, dont on fait précipiter les féces; on place enſuite ce petit matras ſur un trépied de fer, au-deſſous duquel on fait un feu de charbon. Lorſque l'argent eſt entiérement diſſout, on décante l'eau forte dans un vaiſſeau particulier; on verſe alors de l'eau chaude dans le matras, & après qu'on l'a fait bouillir on la décante auſſi ſur du ſchlick, & on en remet de la nouvelle, juſqu'à ce qu'elle ſoit parfaitement limpide; on renverſe auſſi-tôt le matras dans un petit creuſet pour en retirer l'or que l'on peſe après l'avoir fait ſécher.

§. IV. L'eſſai des minérais des compagnies ſe fait de même que de ceux de la reine; car quoiqu'elles aient leurs fonderies avec la liberté d'y fondre, elles ne peuvent cependant y faire tranſporter leur minérai, ſans en avoir donné avis à l'eſſayeur-juré de la chambre, qui doit ſe rendre ſur la mine pour en prendre un eſſai, & la note de la quantité de chaque eſpece. Les compagnies ont été aſſujetties à ces conditions, afin de prévenir le tort qu'elles pourroient faire à ſa majeſté, en vendant ſous main les métaux de ſes mines, vu qu'elles ſont obligées de les livrer à la chambre à un prix fixé, ſur lequel la reine a un bénéfice qui lui tient lieu de dixieme ou de vingtieme qu'elle ſe réſerve ailleurs: cependant à le bien conſidérer ce profit n'eſt pas conſidérable, attendu qu'elle fournit gratis tous les bois néceſſaires pour la charpente intérieure des mines, la conſtruction des machines, des bocards & à l'uſage des fonderies; les compagnies en paient ſeulement le tranſport.

§. V. Le paiement que la chambre des mines fait de l'or & de l'argent aux compagnies, a été diſtingué en deux eſpeces: ſavoir, en haut paiement & paiement ordinaire. Le premier s'accorde à celles dont les mines ſont en *zûbûſſe* ou perte, ou bien dans le cas où elles auroient quelque entrepriſe à faire, comme une galerie d'écoulement, machine & autres, quand même la mine donneroit du bénéfice. Le nombre d'années eſt fixé à ce ſujet, & on en prolonge même le tems ſi on le juge néceſſaire; mais il faut que le conſeil des mines de Vienne décide pour en obtenir le paiement, ou que l'ordre émane directement de ſa majeſté; dans l'un & l'autre paiement, l'or & l'argent ſe paient toujours à raiſon du fin qu'ils contiennent, trouvé par les eſſais & comme il ſuit.

Payement de l'or & de l'argent.

Le marc d'argent, poids de Vienne, ſuivant le haut paiement, eſt payé aux compagnies, lorſqu'elles le livrent à la chambre des mines . . . . . 53 liv. 6 ſ. 8 d.

Et ſuivant le paiement ordinaire . . 48 liv.

Le marc d'or, ſuivant le haut paiement eſt payé 806 liv. 8 ſ.

Et ſuivant le paiement ordinaire . . . 776 liv. 10 ſ.

Quant au plomb, lorſqu'on en retire, le quintal de 100 livres, poids de Vienne eſt payé . . . . . 24 liv. 7 ſ. 6 d. Prix du plomb.

Quand les compagnies, au lieu de fondre leurs minérais, les livrent aux fonderies royales, le paiement s'en fait comme il vient d'être dit; mais en déduiſant les frais de fonte: par exemple, ſi le quintal tient depuis 1 juſqu'à 4 lots d'argent aurifere, on diminue pour ces frais 3 liv. 15 ſols par chaque quintal, lorſqu'il tient depuis 4 lots & demi juſqu'à 6; on diminue 5 l. & 7 l. 12 ſ. 6 d. s'il eſt riche de 6 lots & demi. Taxe des minérais.

Il n'y a pas d'égalité dans cette taxe; car on compte plus pour les frais de fonte d'un minérai riche que d'un minérai pauvre, tandis que l'un ne coûte pas plus que l'autre. S'il y avoit de la différence, il n'eſt pas douteux que les premiers, ſur-tout étant riches, doivent moins coûter; mais il eſt vrai de dire que ſi la reine ne perd pas ſur ceux qui ſont pauvres, elle n'y a aucun bénéfice; d'où il réſulte que l'on en fait ſupporter la perte à ceux qui ſont riches. Comme le ſchlick de pyrite eſt néceſſaire dans les fontes, on ne diminue du paiement de l'or & de l'argent qui y ſont contenus, que 1 l. 15 ſ. par chaque quintal pour les frais. Cette taxe avoit lieu avant l'année 1756, lorſqu'on envoya de Vienne la table qui fixe les prix de chaque eſpece de celui qui provient des mines du diſtrict de Cremnitz, & qui tient un lot trois quarts en argent, dont le marc laiſſe au départ juſqu'à 45 deniers d'or; & pour ceux de Schemnitz, qui tiennent juſqu'à 2 lots & trois quarts en argent, & le marc de cet argent juſqu'à 54 deniers d'or & plus.

Lorſqu'il eſt plus riche en argent, pour lors il vient à la premiere taxe, c'eſt-à-dire, que l'on paie l'un & l'autre de ces métaux en déduiſant les frais de fonte, à proportion de ſa richeſſe en argent, ſans avoir égard à l'or; par exemple, ſi un minérai de 6 lots d'argent par quintal, dont le marc contient 16 deniers d'or, eſt payé ſelon le haut paiement, il y a pour la valeur de l'ar-

gent 20 liv. & pour celle de l'or 18 liv. 17 ſols 11 den. cinq huitiemes, ce qui fait un total pour le fin de 39 liv. 17 ſols 11 den. cinq huitiemes, dont il faut déduire 5 liv. pour les frais de fonte; il reſtera 34 liv. 17 ſols 11 den. cinq huitiemes, que la chambre paie aux compagnies pour cette eſpece de minérai.

Le dernier dont il eſt fait mention & qui eſt mis dans la table, eſt différent de celui de France. Le marc eſt diviſé en 16 lots, le lot en 4 gros, & le gros en 4 deniers : ainſi le denier eſt la 256me partie d'un marc, au lieu d'être la 192me comme en France : donc dans le cas ci deſſus, où l'on a ſuppoſé du minérai, dont le marc d'argent contient 16 deniers d'or, on peut le conſidérer comme ſi c'étoit 12 deniers, en diviſant le poids comme en France. Au reſte le poids de Vienne eſt toujours intrinſéquement plus peſant que ce dernier; depuis que *Schlutter* a eu communication du procédé des fonderies de Schemnitz, on y a fait quelques changemens; c'eſt pourquoi on va les détailler.

§. VI. Quelques changemens faits dans les procédés des fonderies de Schemnitz, depuis que Schlutter en a donné la deſcription, nous déterminent à les détailler le plus ſuccintement qu'il nous ſe rapoſſible, en commençant par les opérations qui ſe font ſur les minérais de plomb, dans la fonderie royale nommée *Stadtgrand*, ſituée à un quart de lieue de Schemnitz.

L'eſſai des minérais de plomb ne ſe fait pas ſur la mine, mais ſeulement lorſqu'ils arrivent aux fonderies & qu'on les peſe, & de la même maniere que celui des minérais d'or & d'argent. Pour connoître la différence du poids, étant ſec & mouillé, on en peſe 100 lots réels qu'on fait ſécher, & autant de lots qu'on trouve de diminution lorſqu'il eſt ſec, on déduit autant de livres de chaque quintal. On envoie aux eſſayeurs le minérai pris pour les eſſais, & celui de la chambre doit donner à l'écrivain des fonderies, la teneur qui a été trouvée avant qu'il l'enregiſtre.

Fourneaux de grillage,

§. VII. On a deux méthodes de rôtir les minérais de plomb, dans un fourneau de réverbere & dans des fourneaux à feu ouvert. Ce premier

premier a deux chauffes, dont une de chaque côté; le paſſage de la flamme eſt d'un pied de haut, ſur deux pieds & demi de large, le ſol élevé de 3 pieds eſt pavé de briques, & incliné de 3 pouces du côté de l'entrée pour l'aiſance du travail. La bouche du fourneau par laquelle on remue le minérai, & par où on le retire, a 3 pieds 10 pouces de large & 18 pouces de haut dans le milieu. Sa longueur intérieure eſt de 9 pieds & demi, ſa largeur de 9 pieds, & la voûte de 2 pieds & demi de hauteur; ſur le derriere eſt un trou quarré de 9 pouces de large, ſur un pied de hauteur qui prend depuis le ſol, & par où la fumée s'échappe dans une cheminée. Il y a auſſi au milieu de la voûte une ouverture de 4 pouces en quarré, par laquelle on introduit le ſchlick dans le fourneau, qui eſt lié avec des cercles de fer. La cheminée du devant eſt de 10 pouces & demi plus élevée que le ſol, c'eſt-à-dire, ſa partie inférieure: cette cheminée eſt portée ſur un arc qui eſt à l'entrée de la bouche du fourneau.

Les deux chauffes ou réverberes paroiſſent d'autant plus inutiles, que comme la flamme n'a que la moitié de la largeur du fourneau à circuler pour arriver dans la cheminée, il arrive qu'il y a une grande partie de la chaleur de perdue. Il ſeroit plus convenable d'en conſtruire un plus étroit & plus long, avec un ſeul réverbere, & une cheminée élevée, ſemblable à celui dont les Anglois ſe ſervent, & que l'on nomme *Cûpol.* On pourroit même s'en ſervir auſſi pour le minérai, puiſqu'on eſt dans l'uſage de le fondre ſeul; on épargneroit beaucoup de fagots pour le rôtiſſage.

§. VIII. On fait entrer par la trémie ou petit trou de 4 pouces en quarré, du fourneau que nous venons de décrire, 8 quintaux de ſchlick de plomb, que l'on étend bien ſur l'aire, de maniere qu'il y en ait une épaiſſeur de 2 pouces ſur toute la ſurface. On ferme la bouche, & on remplit les deux chauffes de fagots, ce qu'on renouvelle trois fois ſans toucher au minérai. Lorſque celui-ci eſt rouge & qu'il s'y forme une croûte, on ouvre la bouche du fourneau pour remuer le minérai; ce que l'on continue

Grillage du ſchlick de plomb.

de tems à autre, juſqu'à ce que le ſchlick devienne pâteux; alors on le retire avec des rables de fer, pour en remettre auſſi-tôt du nouveau, & commencer un autre grillage, dont la durée eſt de 7 à 8 heures, pendant leſquelles on conſomme 80 fagots; on y emploie quelquefois 10 heures, ſi le minérai contient beaucoup de ſoufre; & comme cette opération ne diſcontinue point, l'objet d'une ſemaine eſt de 168 quintaux de minérai, pour leſquels on brûle 1800 fagots.

Cette méthode differe de celle qui eſt uſitée dans d'autres fonderies, en ce que, au lieu de remuer ſans ceſſe le minérai dans le commencement du grillage, on ne le fait que lorſque le ſchlick eſt déjà couvert d'une croûte, & on n'a pour objet de le rendre en gros morceaux plutôt que de le rôtir parfaitement, que d'éviter que le vent des ſoufflets n'en enleve dans la fonte. Dans ce cas ne vaudroit-il pas mieux donner dans le commencement une forte chaleur pour le rendre pâteux en 2 ou 3 heures, & enſuite le rôtir en morceaux dans des fourneaux à feu ouvert, où il en coûte toujours beaucoup moins de bois, que dans ceux de réverbere, lorſque le minérai n'eſt pas en pouſſiere, & que par cette raiſon l'air & le feu peuvent s'inſinuer dans les vides que laiſſent les morceaux entr'eux?

Grillage à feu ouvert.

§. IX. Les murs qui forment les fourneaux de grillage à feu ouvert, ont 5 pieds de hauteur, ſur 18 de longueur & 12 de largeur, avec une épaiſſeur de 18 pouces, & placés ſous une halle. Le paſſage pour entrer dans le fourneau, y mettre le bois, le charbon & le minérai, eſt de 3 pieds 2 pouces d'ouverture; le ſol eſt fait d'une couche d'argille d'un pied d'épaiſſeur, à laquelle on donne une petite inclinaiſon, pour que le plomb en coulant puiſſe ſortir facilement ſans ſe vitrifier: dans le mur de derriere de chaque grillage, il y a deux trous dans le bas pour donner de l'air, qui ont 9 pouces de hauteur, ſur 6 de largeur.

Grillage des matieres.

Les matieres qu'on rôtit dans ces fourneaux, ſont les minérais de plomb qui ont été triés; on en forme des couches avec le bois & le charbon de la maniere ſuivante. Après avoir mis ſur le ſol des

pieces de bois à une certaine diſtance les unes des autres, dont on remplit les intervalles avec du charbon, & par deſſus d'autres pieces de bois en angle droit des premieres & très-rapprochées, on les recouvre d'environ 15 *roſſ* de charbon (1), ſur lequel on étend 100 à 120 quintaux de minérai ; on fait enſuite un nouveau lit de bois & de charbon ſemblable au précédent, & l'on continue juſqu'à ce qu'il y ait 4 couches de minérai, en obſervant que la troiſieme ſoit d'un demi-pouce moins épaiſſe que les deux premieres, & la quatrieme d'un demi-pouce auſſi moins épaiſſe que la troiſieme ; le tout eſt recouvert avec du pouſſier de charbon mouillé, pour que la flamme reſte concentrée dans le grillage, dont la contenue eſt de 400 à 420 quintaux de minérai. La conſommation du bois pour un ſeul feu, eſt d'environ 160 pieds cubes de bois de corde, & de 350 pieds cubes de charbon. Lorſque le premier feu eſt paſſé on en donne un ſecond, mais en augmentant la quantité du bois & du charbon, qu'on arrange également par couches. Il réſulte de ce détail que les frais de ce grillage ſont très-conſidérables, mais que l'on pourroit les diminuer de beaucoup, en augmentant l'épaiſſeur des couches de minérai qui ſe grilleroit également ; car il ſe perd beaucoup de chaleur.

§. X. Le fourneau courbe dont on ſe ſert pour la fonte du minérai de plomb, étant le même que celui que *Schlutter* a repréſenté ſur la planche XXIII, de ſon traité des fonderies; nous en donnerons ſeulement les principales meſures. Sa hauteur eſt de quatre pieds, ſur deux pieds huit pouces de profondeur & deux pieds deux pouces de largeur; la tuyere, qui eſt de cuivre, a 2 pouces & demi d'ouverture en dedans, 9 pouces & demi de large ſur le derriere, 9 pouces de haut, & 1 pied 8 pouces de long, avec une épaiſſeur de demi-pouce. Elle ſe place de 9 à 12 pouces au deſſus de la pierre d'encaiſſement, & à 2 pouces en dedans du fourneau, où elle eſt recouverte d'un morceau de fer ; mais il faut obſerver que la ſurface du baſſin de l'avant-foyer, eſt

Fourneau de fonte.

(1) Cette meſure contient 5 pieds 10 pouces cubes.

d'environ 6 pouces plus élevée que cette pierre, enſorte que la tuyere n'eſt ordinairement que de 5 ou 6 pouces plus haute que ce baſſin. On lui donne 9 degrés de pente, les ſoufflets ſont ſimples & de cuir, de 9 pieds 5 pouces de longueur, 3 pieds 8 pouces de large ſur le derriere, 1 pied 7 pouces ſur le devant, & 10 pouces de hauteur; l'ouverture de la ſoupape eſt d'un pied en quarré. Leurs canons de fer ont 3 pieds 11 pouces de longueur, & 2 pouces un quart d'ouverture à leur extrémité, éloignée de 4 ou 5 pouces du trou de la tuyere, dont ils ont la même pente.

Braſque. §. XI. La braſque, dont on ſe ſert pour cette fonte, eſt compoſée de deux parties d'argille, & une partie de charbon pilé: celle que l'on met au trou de la percée, eſt au contraire de deux parties de pouſſier de charbon ſur une d'argille; elle ſe fait ordinairement plus légere, pour donner plus de facilité à percer. Le bois ou moule avec lequel on forme ce trou, a à ſon gros bout 2 pieds 5 pouces de long, ſur 5 pouces de diametre, qui diminue inſenſiblement juſqu'à l'autre extrémité qui eſt pointue.

La braſque ſe bat à l'ordinaire juſqu'à 2 pouces & demi au-deſſous de la tuyere en dedans du fourneau; la trace ſe coupe d'un pied de large près de la tuyere, & d'environ 3 pouces de profondeur; en approchant du baſſin de l'avant-foyer, elle diminue en largeur & augmente en profondeur, de ſorte que près du baſſin elle a preſque la même profondeur d'un pied. La braſque ayant été battue, & la trace, ainſi que les baſſins, étant coupé, on y met du charbon le ſamedi à 3 heures après midi, on l'allume auſſi-tôt, & on entretient le feu juſqu'au dimanche à la même heure, que l'on bouche le fourneau pour commencer la fonte: on ferme le bas avec des briques capables de réſiſter à la violence du feu, en obſervant d'y laiſſer un trou de 5 à 6 pouces, que l'on puiſſe ouvrir lorſqu'il eſt beſoin de dégager le fourneau. On ferme enſuite la porte de fer doublée d'argille, repréſentée ſur la planche XXIII de Schlutter qui déborde également de 2 pouces, afin, diſent les fondeurs, que le vent ne monte pas, & que le nez puiſſe ſe former plus aiſément; Schlutter la nomme *le coin de nez*.

§. XII. Le mêlange *ſcheicht* ou journée pour la fonte du minérai de plomb, ſe compoſe de 20 quintaux de ſchlick grillé, qui tient 49 pour 100 en plomb & un lot d'argent; 20 quintaux de ſcories provenant de la même fonte, tenant une livre de plomb par quintal; 4 rimpels de minérais de fer, ce qui fait environ 4 quintaux & demi. Lorſqu'on veut commencer la fonte, on remplit le fourneau de charbon, & l'on charge des ſcories pour former le nez: on fait agir les ſoufflets qu'on laiſſe aller d'abord doucement; on met même dans la tuyere, devant les canons des ſoufflets, une cuiller percée que l'on nomme *Aûgenlöffel*, afin de diviſer le vent pour qu'il ne frappe pas en un ſeul endroit, & que par conſéquent le nez puiſſe ſe former plus promptement: dès qu'il eſt formé on ôte cette cuiller, & l'on charge le fourneau avec du mêlange ci-deſſus. Comme le baſſin de l'avant-foyer & la trace ſont petits dans le commencement de la fonte, on eſt obligé de percer après les deux ou trois premieres charges; on juge par cette premiere percée ſi la fonte va bien, & ſi au lieu de donner beaucoup de plomb elle rend trop de matte, pour lors il faut ajouter davantage de mine de fer, qui, comme abſorbant du ſoufre, contribue à diminuer la quantité de cette matte; on peut auſſi y ajouter des ſcories. Si au contraire elle ne donne pas aſſez de matte, on y met quelques quintaux de celle qui eſt grillée qu'on a toujours en proviſion. La percée ſe fait, ſuivant l'uſage, après avoir bien chauffé le baſſin, on enleve la matte qui eſt par deſſus le plomb, enſuite on puiſe ce métal avec une cuiller pour le verſer dans des moules ronds; ce produit eſt de 8 quintaux 63 livres. Dès que la fonte eſt finie, on coupe deux eſſais de chaque piece de plomb, l'un en deſſus & l'autre en deſſous, pour les envoyer à l'eſſayeur-juré de la chambre, qui après en avoir fait l'eſſai, en expédie un billet à l'écrivain des fonderies où ſe fondent les minérais d'argent.

Fonte du minérai de plomb.

Depuis le dimanche 3 heures après midi, juſqu'au ſamedi matin qu'on arrête le fourneau, on fond ordinairement de 360 à

420 quintaux de *ſchlick* de plomb grillé, même quantité de ſcories, & 70 juſqu'à 80 rimpels de mine de fer, avec 260 meſures de charbon (1).

Ce que nous venons de décrire ne concerne que la fonte du *ſchlick* de plomb. A l'égard du minérai qui a été trié & grillé, on en fait une ſemblable *ſchlick* de 20 quintaux, avec les mêmes matieres, auxquelles on ajoute de plus 3 ou 4 quintaux de matte de Cremnitz, provenant du travail riche lorſqu'elles ont été rôties deux fois à feu ouvert. Le plomb s'unit à la plus grande quantité du fin contenu dans ces mattes, qui ſont confondues enſuite avec celles de plomb. Celles-ci ſe grillent de la même maniere que le minérai, mais avec une moindre quantité de bois & de charbon : elles ſont auſſi fondues ſeules, en faiſant un mêlange dans les mêmes proportions avec des ſcories & de la mine de fer.

Mattes de plomb.

Etat de ce que chaque quintal de minérai de plomb a coûté dans la fonderie impériale de Stadtgrand *pour en extraire le métal, & de ce que coûte le quintal de ce plomb pendant l'année* 1757.

	Livres	Sols	Den.
Les frais des fondeurs, aides & manœuvres qui ont été employés pour le travail de 52 ſemaines, à un fourneau courbe, montent à	1768	3	4
Pour les ouvriers des grillages	1701	11	3
Pour les fagots qui ſont de différens prix . .	5787	2	6
Bois de corde pour le rôtiſſage	378	15	
Frais des forgerons ou maréchaux . . .	260	12	11
Pour différens matériaux	212	7	11
Pour la charpente	57	10	
Pour la maçonnerie	45	7	6
Pour différentes journées de manœuvres .	506	8	9
Pour les laveries	14	11	8
	10732	10	10

(1) Le *roſſ* ou meſure de charbon coûte 9 ſols 7 deniers, & le rimpel de mine de fer 6 ſols 3 deniers.

	Livres	Sols	Den.
Ci-contre	10732	10	10
Pour les officiers ou employés des fonderies, & les gages des meſſagers qu'on nomme *Heyducs* .	1338	6	8
Pour les charois de 2190 quintaux, 1 livre de minérai, à divers prix	2568	6	8
Pour 17189 meſures de charbon pour la fonte & le rôtiſſage, à 9 ſols 7 deniers la meſure . .	8236	7	11
Pour le minérai de fer qu'on ajoute à la fonte .	1529	1	3
Somme totale	24404	13	4

Il a été fondu pendant 52 ſemaines ou une année, dans un ſeul fourneau, 22737 quintaux 70 livres, en minérai de plomb & diverſes mattes, les débris des fourneaux après avoir été lavés, les coupelles d'eſſai & les teſts où l'on brûle l'argent, ce qui fait pour la dépenſe de chaque quintal . . . 1 liv. 1 ſ. 5 d. $\frac{1}{2}$.

Les minérais & matieres ci-deſſus ont produit 8969 quintaux 90 livres de plomb contenant or & argent, dont le quintal coûte pour tous les frais qu'il a fallu faire . . 2 liv. 14 ſ. 4 d. $\frac{3}{4}$.

Minérais & autres matieres.

Quintaux.	Livres.	
12141	97	Gros ſchlick de plomb.
3620	95	Schlam ou ſchlick fin de plomb.
748	80	Schlick de plomb de *Thereſiæ ſchacht.*
2552	80	Minérai de plomb de Siber ſtolln.
234	77	Minérai de plomb des laveries.
375	98	Minérai de plomb de Zweyer.
741	50	Minérai de plomb grillé à ſec.
35	88	Schlick de plomb.
18		Schlick de plomb de *Sather ſtolln.*
1	25	Schlam ou ſchlick fin de plomb.
21	35	Minérai de ſainte-Annaberg.
1727		Matte de travail riche.
60		Matte crue.
232		Matte de plomb.
60		Débris des fourneaux lavés.
166		Coupelles d'eſſai & teſts où l'on brûle l'argent
22737	70	

	Plomb,	argent tenant or.		
	Quintaux.	Liv.	Marcs.	Lot Gr.
Il en eſt provenu en plomb . . .	8969 90			
Et en argent			3051	7 2
Ces matieres ont produit 2166 quintaux de matte de plomb, contenant en argent			203	10
Somme totale . .	8969 90		3255	1 2
Suivant ce qui a été trouvé par les eſſais, on auroit dû avoir	10004 56		3153	15 1
Le déchet en plomb eſt donc de . .	1034 66			
Ce qui fait environ 10 un quart pour cent.				
(1) L'augmentation en argent eſt de . .			101	2 1
Il reſtoit en plomb de l'année 1756 . .	1514 85		233	11 2
Le plomb obtenu en 1757, ſe monte à	8969 90		3051	7 2
TOTAL	10484 75		3285	3
De ce plomb on a envoyé à la fonderie de Schernowitz	5439		1815	1 1
A celle de Cremnitz	2513 36		797	14 2
TOTAL	7952 36		2612	15 3
Ainſi le plomb qui reſte en magaſin pour l'année 1758, eſt de . . .	2532 39			
Et l'argent			672	3 1

§. XIII. On diſtingue à Schemnitz deux principales fonderies où l'on fond les minérais d'or & d'argent, éloignées de cette ville ſeulement de 2 ou 3 lieues, dans un endroit que l'on nomme Schernowitz. Les fourneaux ſont les mêmes que ceux dont on ſe ſert pour la fonte du minérai de plomb, avec cette différence que la tuyere ſe place de 11 à 12 pouces, au-deſſus du baſſin de

(1) Cette augmentation en argent vient de quantité de morceaux de fer qu'on trouve dans les déblais des fonderies, & ce fer provient des débris des fourneaux où il formoit des amas, occaſionnés par la trop grande quantité de minérai de fer qu'on ajoutoit dans les fontes.

l'avant-

l'avant-foyer, avec une inclinaiſon de 8 degrés, ce qui eſt très-mal; car dans cette fonte on ne craint pas de vitrifier le métal comme dans celle du plomb; ainſi il vaudroit mieux qu'elle ſe fît dans un endroit plus élevé, & pour cet effet que la tuyere fût horiſontale, afin que le minérai eût le tems d'entrer en parfaite fuſion avant que d'arriver devant elle; de cette façon on en fondroit une plus grande quantité ſans augmenter la conſommation du charbon. Il ne faut pas s'étonner ſi l'on ſe plaint que le minérai eſt réfractaire; le placement de la tuyere en eſt d'abord une raiſon, & en ſecond lieu les fourneaux ſont trop larges, eu égard à leur profondeur & à leur hauteur; ce qui fait que la chaleur n'eſt pas concentrée, & par conſéquent eſt moins vive. L'ouverture des tuyeres qui eſt de 2 pouces un quart à 2 pouces & demi, y contribue auſſi, parce que le vent s'étend trop dans toutes les parties intérieures du fourneau, tandis qu'il devroit être très-vif dans l'endroit où tombe le minérai.

§. XIV. On emploie deux eſpeces de braſque dans ces fonderies, l'une compoſée de parties égales de charbon & d'argille, & l'autre de deux parties de charbon & d'une d'argille; la premiere qui eſt forte, convient à la fonte riche qui produit une matte fort chaude qui creuſe beaucoup: la ſeconde au contraire eſt meilleure pour le travail crud, dont les mattes ſont pâteuſes, & qui, loin de creuſer, s'y attachent. Elle ſe bat ſuivant la méthode ordinaire; on en forme la trace & l'avant-foyer comme dans la fonte de plomb, & l'on procede de la même maniere pour les chauffer, & pour fermer le fourneau. Pendant ce tems l'écrivain des fonderies fait le mêlange *ſchicht* ou journée, en obſervant que pour le travail crud, il doit être compoſé avec du minérai pauvre en argent & en pyrite, pour former des mattes qui raſſemblent cet argent; mais il faut ſavoir auparavant qu'elle eſt la quantité de matte que peut produire le ſchlick de pyrite; s'il contient des matieres réfractaires, & ſur-tout s'il donne peu ou beaucoup de *geſchur* ou durillons, qui proviennent de la blende; ſi ces derniers ſont trop abondans,

Deux eſpeces de braſque.

on diminue la quantité de ſchlick de pyrite, qui tient de la blende, pour augmenter l'autre. On doit faire l'eſſai pour la matte du ſchlick des pyrites, attendu que pour la fonte crue, on a pour principe que les mattes ne contiennent pas au-deſſous de trois lots d'argent par quintal, ni au-deſſus de cinq, par la raiſon que ſi elles devenoient trop riches, les *geſchurs* & les ſcories le feroient à proportion ; ce n'eſt que lorſque la fonte eſt bien fluide, qu'on peut enrichir les mattes juſqu'à 6 lots par quintal. Suppoſons que les minérais ſuivans ſe trouvent en magaſin pour le travail crud.

25 Quintaux de minérai mêlé au quartz, à 1 lot 3 gros d'argent, & 8 livres de matte pour cent.

15 Quintaux de minérai mêlé de blende, à 1 lot 2 gros & 10 livres de mattes.

70 Quintaux de minérai uni au ſpath, à 2 lots 2 gros & 12 livres de matte.

110

Il faut prendre de ces minérais pour en former une journée, & y ajouter de la pyrite en proportion, pour avoir des mattes qui tiennent environ 5 lots d'argent par quintal. On obſervera que le ſchlick de pyrite étant en partie décompoſé à l'air & au feu, & encore plus par le minérai de fer que l'on ajoute, ne donne dans la fonte en grand qu'environ 30 livres de matte par quintal, au lieu de 50 pour cent par l'eſſai en petit. On doit obſerver que les pyrites & les ſcories du travail riche tiennent de l'argent, c'eſt pourquoi on fait le mêlange ou journée comme il ſuit :

		Lots.	Gros.
2	Quintaux de minérai avec quartz, à 1 lot 3 gros . .	3	2
1	Quintal de minérai avec blende, à 1 lot 2 gros . .	1	2
3	Quintaux de minérai uni au ſpath, à 2 lots 2 gros . .	7	2
18	Quintaux de ſchlick de pyrite, à 1 gros	4	2
36	Quintaux de ſcories de travail riche, à 1 gros . .	9	
60		1 marc 10 lots.	

Ce mêlange auquel on a ajouté environ 3 quintaux de minérai de fer, en a produit 5 de matte riche de 5 lots d'argent par quintal ; ce qui fait 1 marc & 9 lots: il y a donc un lot de diminution qui ſe trouve enſuite dans une autre fonte, en fondant les débris des fourneaux.

§. XV. Quand le fourneau a été fermé, la fonte ſe commence à 3 heures après midi, en mettant d'abord du charbon dans le fourneau de maniere qu'il recouvre un peu la tuyere, & ſur lequel on charge des ſcories du travail riche ; on remet encore du charbon & par deſſus deux trogs des mêmes ſcories, ce que l'on répete autant de fois qu'il eſt néceſſaire, juſqu'à ce que le fourneau ſoit entiérement plein ; alors on fait aller doucement les ſoufflets, & auſſi-tôt que le nez eſt formé, on charge du mêlange. Lorſque le fourneau n'eſt pas encore aſſez chaud, & que la matiere s'y attache, le fondeur a ſoin d'y remédier & examine s'il peut porter davantage de matiere, ce qu'il reconnoît au nez. Si celui-ci eſt clair ſur le devant, & qu'il n'ait pas plus de 4 ou 5 pouces de longueur, on peut augmenter la charge ; mais ſi au contraire il étoit trop long & trop épais, il faudroit le faire ſauter & diminuer la charge ; le fondeur, en un mot, doit connoître quelle eſt celle que peut ſupporter un fourneau : ici on charge le mêlange de chaque côté, & le charbon dans le milieu. Si l'ouverture de la tuyere étoit plus petite, il conviendroit de charger le minérai dans le milieu, afin qu'il pût deſcendre devant elle où il y auroit une grande chaleur qui le rendroit plus fluide ; & dans le cas où le fourneau s'engorge, on charge ſeulement du minérai de fer, qui, s'uniſſant au ſoufre des pyrites & au zinc contenu dans la blende, forme un nouveau compoſé très-fluide ; c'eſt ce que l'on nomme *matte*.

Commencement de la fonte.

La percée n'a lieu qu'après 10 à 11 heures de fonte ; & lorſque toute la matte a coulé dans le baſſin de réception, on bouche celui de l'avant-foyer. On obſerve enſuite ſi dans ce baſſin & dans la trace il ne s'y eſt point attaché des *geſchurs* ou durillons ;

dans ce cas, on les retire pour les mettre ſur le mêlange. On prend l'eſſai de la matte dans le baſſin de réception en y trempant une baguette de fer, lorſque la premiere piece eſt enlevée, ce qui s'y attache eſt mis à part pour le conſerver avec celui des autres percées. On fond pendant la ſemaine environ 96 quintaux de ce minérai, indépendamment des ſcories & des *geſchurs* que l'on met ſur la journée, pour leſquels on conſomme 250 meſures de charbon.

Obſervation ſur la fonte crue,

§. XVI. La quantité conſidérable de ſchlick de pyrite qui provenoit de ces mines, & dont les frais de fonte auroient abſorbé le produit, donna lieu aux officiers à nous demander notre avis ſur le procédé de la fonte crue que nous venons de détailler; notre ſentiment fut d'enlever à ce ſchlick, par le rôtiſſage, le ſoufre qu'il contient; que par cette opération l'arſénic ſe volatiliſeroit, & que par conſéquent la diminution de ce demi-métal entraîneroit moins d'argent dans la fonte; que la pyrite n'étant autre choſe qu'un mêlange de fer & de ſoufre, il reſteroit un *crocus martis*, qui équivaudroit le minérai de fer que l'on ajoute: ce ſchlick ſeroit fondu avec des ſcories du travail riche, qui contiennent de l'argent & que l'on a auſſi en abondance. L'effet de la mine de fer eſt de s'unir pendant la fonte, à une partie de ſoufre des pyrites, & de former des ſcories très-fluides qui facilitent la fuſion des parties réfractaires. Ce ſchlick grillé fait le même effet, & en ſervant de fluor, l'argent qu'il contient s'en dégage pour ſe mêler aux mattes, que l'on rend auſſi de cette maniere plus riches, ſans qu'il y ait à craindre que les ſcories retiennent plus de fin que dans la précédente fonte, parce qu'elles ſont plus fluides, & que la quantité de *geſchurs* ou durillons diminue, ce que l'on doit attribuer au *zinc* ſéparé de la blende par le grillage. Sa baſe terreuſe ſe vitrifie aiſément, puiſqu'elle ne fait plus corps avec un demi-métal qui retenoit toujours des mattes avec lui.

On ne tarda pas à faire cette épreuve, dont le ſuccès répondit à l'attente, ſans que l'on eût beſoin d'ajouter de la mine de fer. Les mattes provenues de cette fonte ont été enrichies de 6 à 7 lots par quintal; & par l'eſſai des ſcories, on s'eſt aſſuré qu'elles contenoient très-peu d'argent : le mêlange de la fonte étoit moitié en ſchlick rôti & moitié en ſchlick crud : il s'agit au ſurplus d'étudier les proportions pour les traiter avec le plus grand avantage, comme de les rôtir en grande quantité à la fois, juſqu'à 1000 & 1200 quintaux qui grilleront preſque d'eux-mêmes, par l'abondance du ſoufre qu'ils contiennent, ce qui diminuera d'autant des frais, qu'il faut toujours éviter dans ces ſortes d'opérations. Il ſeroit bien eſſentiel que quelqu'un eût des principes de chymie, pour étudier & employer les meilleurs procédés ; il ſeroit auſſi très-important que l'on ſe ſervît de hauts fourneaux, pour fondre cette eſpece de minérai, qui ſeroit grillé en partie avant que d'arriver devant la tuyere.

§. XVII. Les mattes crues réduites en petits morceaux, & en quantité de 200 juſqu'à 350 quintaux, ſont grillées trois différentes fois dans des fourneaux ſemblables à ceux marqués par la lettre *F*, ſur la planche X du traité des fonderies de Schlutter. Grillage des mattes.

En diminuant la moitié de la largeur de ces fourneaux, & en les augmentant de hauteur, nous croyons qu'ils ſeroient plus avantageux, pour rôtir la même quantité de matieres avec moins de bois.

§. XVIII. Cette fonte mériteroit la même attention pour la conſtruction des fourneaux, & le placement de la tuyere; la braſque eſt la même que celle que l'on emploie pour la fonte crue: celle du baſſin de réception eſt plus légere, pour avoir plus de facilité à percer & à enlever les mattes. Le premier mêlange de cette fonte ſe fait comme il ſuit. Fonte riche.

Quintaux.	liv.		Lots.	Gros.
32 { 20		de matte provenant du même travail rôtie à un feu.		
32 { 12		de matte rôtie à trois feux.		
2		bon minérai trié, tenant par quintal. .	43	3
2		de minérai trié ordinaire, à	27	
3		de minérai de moyenne richesse, à . . .	10	2
3		de minérai maigre, à	7	3
3		de minérai maigre en sable, à	3	
4		bon minérai du travail du crible, à .	27	2
5		de minérai médiocre, à	7	
6	61	minérai en sable, à	4	
1	39	minérai trié, à	8	
Total 30		Quintaux de minérais.		

La moyenne proportionnelle de ce mêlange est de 12 lots 3 gros 2 deniers, sans y comprendre la teneur des mattes. Il y a de plus huit rimpels de mine de fer, ou environ 3 quintaux.

Deuxieme mêlange.

Quintaux.	liv.		Lots.	Gros.
26 { 16		de matte du même travail.		
26 { 10		de matte crue.		
8		de minérai en sable, à	4	2
1		de meilleur minérai trié, à . . .	43	2
3		minérai moindre de la même espece, à .	27	
4		du travail du crible, à	12	3
4		moindre, à	7	
	57	de minérai trié, à	40	
3	37	du minérai du crible, à	22	2
Total 23	94			

La teneur moyenne de ce mêlange est de 14 lots par quintal de minérai, auquel on a ajouté 6 rimpels de mine de fer.

Troiſieme mêlange.

Quintaux.	liv.		Lots.	Gros.
26 { 16		de matte du même travail.		
26 { 10		de matte crue.		
9		bon minérai en ſable, à . . .	4	2
	62	du plus riche trié, à	59	3
3		du bon minérai trié, à . . .	56	2
5		du médiocre, à	12	3
2		du moindre, à	7	
4	46	provenant du travail du crible, à .	8	1
Total 24	8	de minérai.		

La teneur moyenne en argent eſt de 15 lots par quintal; on y a ajouté 6 rimpels de mine de fer de deux eſpeces.

Quatrieme mêlange.

Quintaux.	liv.		Lots.	Gros.
22 { 14		de matte du même travail.		
22 { 8		de matte crue.		
4		du meilleur minérai en ſable, à .	4	2
3		minérai en petits morceaux, à . .	14	3
2		minérai maigre, *idem*, à . . .	7	3
2		minérai tendre, à	4	1
2		minérai de moyenne groſſeur, à . .	12	3
1	80	minérai en petits morceaux, à . .	5	3
1	52	minérai en ſable, à	8	
1		minérai en petits morceaux, à . .	9	2
Total 17	32			

La teneur moyenne par quintal eſt de 12 lots d'argent; on y a ajouté 5 rimpels de mine de fer dans la fonte.

Cinquieme mêlange.

Quintaux.	liv.		Lots.	Gros.
16 { 14		de matte du même travail.		
16 { 2		de matte crue.		
5		minérai en sable, à	3	
1		minérai de moyenne grosseur, à .	10	2
4		minérai moindre, *idem*, à . . .	7	3
2		bon minérai trié, à	43	3
5		moindres en petits morceaux, à . .	7	
	52	de minérai pilé à sec, à . . .	37	3
2	70	minérai en petits morceaux, à . .	9	2
Total 20	22	de minérai.		

La teneur moyenne par quintal est de 11 lots d'argent; on y a ajouté 5 rimpels de mine de fer.

Les mattes ne sont point comptées dans le total de chaque mêlange, ainsi que leur teneur en argent; cela ne se fait qu'après la fonte, qui en produit de nouvelles.

Après les essais on fait le calcul du plus ou moins d'argent qui reste dans ces mattes, dont la richesse est ordinairement de 15 à 15 lots & demi d'argent par quintal.

Le mêlange que l'on fond à la fin de la semaine n'a lieu que pour nétoyer le fourneau, & afin que les débris que l'on retire, retiennent de l'argent le moins qu'il est possible: on a soin d'arroser chaque mêlange avec une quantité d'eau suffisante, pour que le *schlick* se pelotte, & ne puisse pas être enlevé facilement par le vent des soufflets. La fonte se commence comme celle du travail crud, en observant que le nez du fourneau ne soit jamais trop clair. Si dans la percée l'on s'apperçoit que la matiere est trop chaude, & qu'elle ronge les bassins, ce que l'on reconnoît à l'abondance de fumée, que les scories soient presque aussi claires que la matte même; qu'elles ne soient pas nettes, & que l'on y voie des grains de matte qui y soient adhérens, alors on change

change le mêlange en diminuant le minérai de fer & les mattes, & mettant à leur place des minérais réfractaires ; mais ſi au contraire la fonte devient trop lente, il faut charger quelques *trogs* de mattes & même du minérai de fer, pour rendre la fuſion plus fluide.

Comment on ſépare l'argent de la fonte.

On a pour cette fonte deux baſſins de réception ; on en chauffe un en même tems que le fourneau, & dès qu'on l'a commencée, on y met quelques bûches de bois en travers, ſur leſquelles on arrange 3 quintaux 50 livres de plomb avec du charbon, pour faire fondre & couler ce métal dans le baſſin. Lorſque celui de l'avant-foyer eſt plein, on perce la matte ſur ce plomb, & on remue bien l'un & l'autre avec une baguette de fer, afin que le plomb puiſſe s'unir avec l'argent qui eſt dans la matte. On y met enſuite 8 ou 10 livres de litarge par deſſus la matte, pour qu'elle prenne auſſi de l'argent en ſe révivifiant ; ſi ces mattes reſtent très-fluides, on ajoute encore un peu de litarge ; & plus on en peut mettre, plus on les appauvrit. Lorſqu'on fait cette addition, on agite également toute la matiere & on laiſſe refroidir les mattes pour les enlever piece à piece : le plomb reſte dans le baſſin pour recevoir une autre percée, ce que l'on répete 18 ou 20 fois en douze heures pour l'enrichir ; après ce tems, & que toutes les mattes de la derniere percée ſont enlevées, on puiſe le plomb avec une cuiller pour le verſer dans des moules ronds, enduits d'un peu d'argille, en obſervant, lorſque le baſſin eſt à moitié vide, d'en prendre un peu dans une ſcorification pour l'eſſai. Quand le baſſin eſt vide, on met de nouveau des morceaux de bois par deſſus, & l'on y arrange 3 quintaux 70 livres de plomb à enrichir, autour duquel on met également du charbon. On fait cette augmentation de 20 livres, pour que le baſſin étant devenu plus grand, ce métal puiſſe mieux s'étendre, que la matte ſoit par conſéquent moins épaiſſe, & que l'argent ſoit mieux attaqué ; le plomb n'y reſte que 10 heures cette ſeconde fois, parce qu'ajoutant davantage de mattes de travail riche pendant

cet intervalle, elles ont été miſes à part du mêlange. On perce plus ſouvent. La grandeur du baſſin, qui facilite l'union du plomb avec l'argent, l'enrichit autant dans les 10 heures que la premiere fois dans les 12 heures. Pendant qu'on fait les percées dans ce premier baſſin, on en prépare une ſeconde de l'autre côté du fourneau, & on le chauffe de la maniere ſuivante : y ayant mis un fer garni d'un crochet à l'extrémité, & aſſez long pour le déborder, on prend avec une cuiller des ſcories dans celui de l'avant-foyer, pour en remplir celui de réception ; & lorſqu'elles ſont froides, on les enleve avec ce fer ; enſuite on les caſſe & on replace dans le baſſin pour y en mettre de nouvelles. Quand on s'eſt ſervi pendant vingt-deux heures d'un baſſin, on perce dans l'autre, on reconſtruit à neuf le premier, on le chauffe de la même maniere que nous l'avons dit, & l'on continue pendant toute la ſemaine en perçant alternativement de l'un à l'autre ; de ſorte que ce plomb qui ne tenoit auparavant que 5 à 6 lots de fin par quintal, s'enrichit de cette façon juſqu'à trois marcs & demi. Le ſamedi à 6 heures du matin on arrête le fourneau pour le nétoyer, & l'on met à part les gros débris pour les refondre ; les autres ſont tranſportés aux laveries pour y être lavés & réduits en un plus petit volume. Pendant ce tems on fond 245 quintaux, qui forment la totalité des cinq mêlanges, *ſchichts*, ou journées, pour leſquelles on conſomme 270 meſures de charbon, ou 1575 pieds cubes, y compris celui qui a été employé à griller les mattes du travail riche, dont on a fait uſage dans cette fonte.

Obſervations ſur la fonte riche.

§. XIX. Quoique le travail de cette fonte differe de celui de Saxe, il eſt cependant très-bien entendu ; nous penſons néanmoins qu'il ſeroit plus à propos de ſe ſervir du plomb, quoiqu'on nous ait dit que l'on avoit fait quantité d'expériences pour y parvenir, & toujours ſans ſuccès, dont il eſt réſulté beaucoup de perte en argent ; ce qui prouve peu de théorie de la part des perſonnes qui ont ſuivi ces opérations, & qui ſont dans l'idée que ce métal s'eſt vitrifié, ſans faire attention que les épreuves ne réuſſiſſent pas

toujours, & que l'argent peut fort bien avoir paſſé dans les ſcories & débris des fourneaux. Pour condamner ce travail, il leur ſuffiſoit de n'avoir pas retiré tout de ſuite dans le plomb & les mattes, la même quantité que dans les précédentes opérations, & elles ignoroient comment il falloit s'y prendre pour fondre les minérais riches avec ceux de plomb. On eſt dans l'uſage de compter un gros de fin par quintal des ſcories du travail riche, ſans en faire d'eſſais; d'où il arrive fort ſouvent d'avoir dans la fonte crue, où on en ajoute beaucoup, une augmentation d'argent. Les plus fortes raiſons que l'on donne contre la fonte avec le plomb ſe déduiſent de ce que ce métal, ainſi que les matieres qui en contiennent, fondent trop promptement, & que le minérai d'argent reſte dans le fourneau; à quoi l'on peut répondre que, ſi l'on conſtruiſoit ce fourneau de maniere à lui procurer plus de chaleur, & que l'on donnât moins de pente à la tuyere, on fondroit le minérai réfractaire à peu près dans le même tems que celui du plomb, en obſervant de ne jamais employer pour cette fonte ce métal en nature, mais ſon minérai ou autres matieres tenant plomb; & afin de mieux diſpoſer le minérai d'argent à la fuſion, il faudroit le rôtir auparavant. Cette méthode ſeroit certainement plus convenable; car puiſqu'on fond le minérai de plomb ſeul dans un pareil fourneau, il ſeroit plus avantageux de le fondre en même tems avec ceux d'argent pour en extraire le fin. Il en réſulteroit auſſi une perte moindre; & quoiqu'on ajoute de la mine de fer qui s'empare de l'arſénic, il s'en volatiliſe toujours une partie lorſque le régule éprouve la chaleur; au lieu que ſi l'on ajoute du minérai de plomb, il s'unit à cet argent dans le même tems que l'arſenic au fer; comme il arrive à la fonderie de Joachimſtahl en Bohême, où l'arſenic des minérais eſt encore bien plus volatiliſé. Par cette méthode on pourroit épargner le minérai de fer, car celui d'argent étant grillé ſeroit bien plus diſpoſé à la fuſion: il eſt vrai qu'il faudroit toujours des matieres ferrugineuſes pour retenir l'arſenic; on y ſuppléeroit en donnant plus

de feux de grillage aux mattes crues qu'on emploie dans cette fonte, & qui, comme on le ſait, tiennent une plus grande quantité de fer: d'ailleurs, les mines d'argent ne ſont pas à beaucoup près auſſi arſénicales qu'à Joachimſtahl. Il n'y a pas d'apparence qu'on change rien à la fonte riche, à moins qu'il ne ſe préſentât quelqu'un inſtruit dans la chymie & la pratique, qui ſe chargeât de faire les épreuves néceſſaires pour y parvenir, & qui ſur-tout ne ſe rebutât pas du mauvais ſuccès d'une premiere. Quant au travail actuel, nous penſons qu'on peut épargner le minérai de fer, par la même raiſon qu'on le fait depuis quelque tems à la fonte crue, en rôtiſſant la pyrite exempte d'arſenic, & la plus riche en argent qu'il eſt poſſible d'avoir; que ſi cela n'alloit pas bien, on pourroit laver un peu plus cette pyrite pour en enlever tout le rocher, ou bien l'on eſſayeroit de rôtir une partie des mattes crues, juſqu'à l'entiere privation du ſoufre.

État des matieres pour le travail riche qui ont été fondues dans un ſeul fourneau pendant une ſemaine, & des produits réſultans depuis le 10 Janvier juſqu'au 17.

Quint.	Livres.		Teneur en argent des matieres. Lots.	Grol.	Total du fin contenu dans chaque eſpece. Marcs.	Lots.	Gr.
80		Matte du travail riche tenant par quintal	13	2	67	8	
48		Matte crue	4	3	14	4	
128		Total de mattes. Total de l'argent.			81	12	
4	90	Du meilleur minérai trié	43	3	13	6	1
4	90	Du moindre trié	27		8	4	1
2	94	Autre minérai trié	56	2	10	6	
2	94	Du meilleur trié ſur les tables en ſortant du lavage par gradation	14	3	2	11	1
3	92	Du moyen, *idem*	10	2	2	9	
9	80	Du moindre, *idem*	7	3	4	11	3
	56	Du meilleur très-tendre	59	3	2	1	1
1	86	Du moindre, *idem*	41		4	12	1
3	72	Du meilleur provenant du travail du crible	27	2	6	6	1
12	9	Du médiocre ou moyen, *idem*	12	3	9	10	
47	63						

Minérai du diſtrict de Siéglisberg.

Quint.	Livres.		Teneur, &c. Lots. Gros.	Total, &c. Marcs. Lots. Gr.	
47	63	*De l'autre part.*			
14	88	Du moindre, *idem*	7	6 8	
19	53	Le meilleur du plus petit que l'on trie ſur les tables	4 2	5 7 3	
7	44	Du moindre, *idem*	3	1 6 1	
	56	Du meilleur minérai trié	40	1 6 1	Puits de Léopold.
1	77	Du gros trié ſur les tables	5 3	10	
6	15	Du petit, *idem*	4 1	1 10	
3	31	Du meilleur trié ſur les tables	22 2	4 12 1	De la mine de Hoffer-ſtolln.
2	86	Du moindre, *idem*	8	1 6 3	
3	45	Du moyen du travail du crible	9 2	2 3	
	51	Du minérai trié	37 3	1 3 1	S Joannès de Deo-ſtolln.
4	38	Du moyen trié ſur les tables	8 2	2 5 1	
112	47	Total de tout le minérai	Total de l'arg.	93 10 3	
128		de mattes tenant argent		81 12	
240	47			175 6 3	
		On a ajouté les matieres ſuivantes.			
6		De litarge qu'on a mis dans le baſſin de réception tenant argent	1	2 2	
18	20	De plomb provenant du minérai de plomb, *idem*	2	2 4 1	
8	10	Plomb révivifié de la litarge, *idem*	1 3	14	
4	8	*Idem*, retiré des teſts, *idem*	8	2 2	
			Total	180 11	
		On a ajouté 30 *rimpels* de mine de fer aux minérais ci-deſſus, ce qui fait environ 10 à 12 quintaux.			
		Les produits ont été les ſuivans.			
30	25	De plomb enrichi tenant argent		108 3 2	
77		De matte	14	67 6	
148		De ſcories	1	2 5	
10		De débris de fourneaux	3	1 14	
			Total de l'argent	179 12 2	
		Ainſi il y a diminution de		14	

Ce déchet conſidérable en plomb & qui eſt ſouvent plus fort, doit être attribué au tems qu'il reſte dans le baſſin de réception, où une partie ſe réduit en chaux, & ſur-tout aux mattes qui en emportent avec elles; ce plomb ſe vitrifie, ſoit aux rôtiſſages,

ſoit à la fonte riche. Si on examine à préſent la perte qu'il y a dans la fonte du minérai de plomb, avec celle dont on vient de parler, on verra qu'elle ſe monte toujours à 25 pour cent ; ce déchet ſeroit peut-être moindre, ſi on fondoit les minérais de plomb avec ceux d'argent.

§. XX. Comme les minérais contiennent peu de cuivre, il arrive qu'ayant beaucoup d'affinité avec le ſoufre, il reſte toujours dans les mattes, & qu'à la fin celles du travail riche ſont de vraies mattes de cuivre. On en fait l'eſſai, & lorſqu'elles tiennent 25 pour cent en cuivre, on en fait cas : on les caſſe pour les rôtir une ſeule fois, enſuite on les fond avec un mêlange de litarge. On met auſſi un peu de plomb dans le baſſin de l'avant-foyer : le fourneau eſt le même que celui du travail riche ; ces mattes qui tenoient avant la fonte 14 à 15 lots d'argent par quintal, dont le marc laiſſoit au départ 4 & demi, 5 juſqu'à 6 deniers d'or, n'en contiennent après que 7, & ſi peu d'or qu'il ne mérite pas d'en être extrait. On les rôtit enſuite 10 ou 11 fois pour en obtenir le cuivre noir, que l'on envoie à Neuſſol pour y être liquéfié. Cette méthode de tirer l'or du cuivre, n'eſt en uſage que depuis quelques années ; auparavant on retiroit tout de ſuite le cuivre noir de ces mattes, & on le faiſoit paſſer par la liquation ; mais on perdoit l'or qui y étoit contenu ; ſi Schlutter avoit connu ce travail, il auroit épargné bien de la dépenſe pour ſéparer l'or du cuivre dont il parle, chap. III, page 530 de ſon Traité des Fonderies ; le meilleur parti qu'il eût eu à prendre, étoit de fondre le cuivre dont il fait mention, avec des pyrites pour en faire des mattes, de fondre enſuite ces mattes avec de la litarge & du teſt. Ce procédé eſt des mieux fondés en théorie ; car puiſque l'or ne ſe ſépare pas du cuivre par la liquation, il faut néceſſairement qu'il ait plus ou du moins autant d'affinité avec le cuivre, qu'il en a avec le plomb, ce qui fait qu'il ne s'en ſépare pas par l'addition de ce dernier métal ; mais l'or ne peut pas s'unir au ſoufre : ſi donc on prend de la matte cuivreuſe qui contient de l'or, on fait

qu'il y eſt diviſé en petits globules, ſans faire corps avec le cuivre & le ſoufre ; que ſi on a du cuivre aurifere où l'or y eſt joint intimement, & qu'en faiſant des mattes de ce cuivre par l'addition du ſoufre, il s'y trouve diviſé de la même maniere que dans le premier cas ; il faut donc fondre ces mattes avec une matiere avec laquelle l'or puiſſe faire corps, ſans qu'elle s'uniſſe aux mattes : rien de plus propre à cela que le plomb dont on fait aiſément la ſéparation d'avec le fin.

§. XXI. Les fourneaux d'affinage ſont tous conſtruits à peu près de la même maniere ; avec un chapeau de fer ſemblable à celui qui eſt repréſenté ſur la planche 46 du Traité des Fonderies de Schlutter ; avec un diametre intérieur de 8 pieds & demi à 9 pieds ; ils en different ſeulement en ce que la cendre qu'on y bat eſt plus haute de quelques pouces que les murs qui compoſent le fourneau, enſorte que quand la coupelle eſt battue, & qu'on veut commencer un affinage, on arrange des pierres autour de ſa circonférence, de maniere qu'elles ſont plus élevées de quelques pouces que les cendres qui forment ladite coupelle : dans d'autres fourneaux, le chapeau a un rebord aſſez haut pour tenir lieu de ces pierres. A ce rebord on a fait une ouverture du côté de la chauffe, de 42 pouces de largeur, ſur 12 de hauteur, pour le paſſage de la flamme : celui de la litarge eſt de 20 pouces ſur 9 ; celui enfin du côté des ſoufflets, de 40 pouces de large, & 9 de hauteur. Afin qu'on puiſſe rapprocher ou éloigner les tuyaux des ſoufflets l'un de l'autre, on met des pierres entre deux, ſur leſquelles repoſe le chapeau de ce côté, & à chacun des tuyaux une eſpece de tuyere ou alonge de 2 pieds & demi, avec une ouverture de 2 pouces & demi du côté de l'intérieur de la coupelle, où ils avancent de 3 pouces en dedans. Ces tuyeres ont ſeulement 5 pouces de diametre à l'autre extrémité, & chacune d'elles a un papillon : celle du ſoufflet eſt d'un quart, juſqu'à demi-pouce plus élevée que l'autre, du côté du paſſage de la litarge ; on ne ſauroit donner la juſte diſtance qu'il y a entr'elles, parce qu'elle

change fort ſouvent : c'eſt ſur la quantité du plomb que l'affineur ſe regle ; il peut même les déranger pendant l'opération, s'il le juge à propos. Ce fourneau a ſes ſoupiraux & ſes ventouſes comme tous ceux de cette eſpece ; on met par deſſus les ſcories qui couvrent les ventouſes, un lit d'argille de quelques pouces d'épaiſſeur, & par deſſus environ deux pouces de cendres ſéches qui y reſtent toujours, afin qu'elles puiſſent attirer l'humidité de la coupelle. Quant à ſa préparation & aux opérations de l'affinage, nous renvoyons à ce qui eſt décrit dans le Mémoire XII, Sect. VI, §. II. Nous dirons ſeulement qu'on affine dans ces fourneaux de 48 à 52 quintaux de plomb d'œuvre en 12 à 13 heures, & nous obſerverons que mal à propos on ſe ſert de cendres qui n'ont point été leſſivées (1), de maniere qu'il y entre des grenailles de plomb qui remplacent l'alkali qui ſe vitrifie, & vient à la ſurface du bain ; ce qui ſe démontre par la richeſſe qu'elles acquierent, puiſqu'elles tiennent plus de deux lots par quintal. Il en eſt de même des litarges qui s'enrichiſſent également d'un lot, par la négligence des affineurs qui laiſſent paſſer des grenailles de plomb avec elles, & qui affinent ſouvent avec trop de chaleur. On verra par la table ſuivante, que la litarge ne tient qu'un gros, & le plomb révivifié plus d'un lot par quintal ; ſon déchet qui eſt porté de 17 à 18 livres par quintal eſt trop conſidérable.

Comment on brûle l'argent.

§. XXII. Le raffinage de l'argent ſe fait ici ſous une grande mouffle de même qu'à Joachimſtahl (2), ſur une grille de fer, au-deſſous de laquelle eſt un cendrier de 6 pouces de hauteur. On place la coupelle ou teſt, formée de deux parties de cendre d'os & une de bois, humectée & battue ſuivant l'uſage dans un poëlon de fer, de 9 lignes d'épaiſſeur. La mouffle ayant été miſe par deſſus, on l'entoure avec des pierres de grès taillées d'environ un pied de hauteur ; on remplit le total avec du charbon & on

(1) On ne fait d'autre préparation à ces cendres que de les bien tamiſer ſans les laver en aucune maniere, & d'y mêler une partie de ſable ſur deux.

(2) *Voyez* le quatorzieme Mémoire, Sect. VI. §. IX.

chauffe

chauffe le teſt, dans lequel on met 50 marcs d'argent : l'on procede enſuite comme à Joachimſtahl. Cet argent n'eſt pas pouſſé au-delà de 11 den. 19 à 20 grains, parce qu'on l'allie en proportion dans la monnoie de Cremnitz, lorſqu'on juge qu'il eſt à peu près au titre ordinaire ; après avoir ôté les charbons qui ſont à l'entrée de la mouffle, on a un morceau de fer tranchant & arrondi, que l'on met dans l'argent encore liquide, pour le diviſer en deux parties. Lorſqu'il eſt figé on verſe de l'eau deſſus, & on le retire en deux pieces pour le mettre plus facilement dans un creuſet ; on opere en même tems dans trois ou quatre coupelles, & quand on en a 250 à 300 marcs de raffiné, on les fait fondre dans un grand creuſet placé dans un fourneau à vent.

Comment on granule l'argent.

Pour le granuler, dès qu'il eſt en parfaite fuſion, on le puiſe avec un petit creuſet, & au bout d'une tenaille, pour le verſer dans une grande baſſine de cuivre remplie d'eau, qu'un autre ouvrier agite circulairement avec un bâton, pour faire précipiter l'argent en grenailles minces ; quand l'eau eſt trop chaude & qu'on a verſé environ la moitié de ce qui étoit dans le creuſet, on en met quelques lots dans une lingotiere pour l'eſſai. Ce lingot eſt diviſé en deux parties, dont l'une eſt envoyée à la monnoie de Cremnitz, & l'autre eſt eſſayée ſur le titre & ſur l'or par le raffineur ; on continue de verſer le reſte de l'argent dans une autre baſſine (1) pleine d'eau froide, juſqu'à ce qu'il n'en reſte plus ; alors on décante l'eau des deux baſſines, Mais comme il reſte ſouvent quelques petites grenailles très-fines qui n'ont pu ſe précipiter, on met cette eau dans une grande cuve qu'on ne vide qu'une fois l'année, au fond de laquelle on trouve quelques lots d'argent. On fait ſécher cet argent grenaillé dans d'autres baſſines beaucoup plus larges & moins profondes, en les plaçant ſur le fourneau ; il eſt enſuite envoyé à la monnoie où l'on en fait le départ.

(1) Ces baſſines dont la forme eſt celle d'un cône renverſé, & ſupportées par un pied ſemblable à celui d'un verre à boire, ont trois pieds pour leur plus grand diametre, 8 à 9 pouces pour le plus petit, & une profondeur de 2 pieds & demi.

§. XXIII. Les boules d'or dont on a parlé dans le cinquieme Mémoire, Sect. II, §. VIII, & qu'on a retirées de l'amalgame avec le mercure, ſont fondues toutes enſemble dans un creuſet, & granulées de même que l'argent pour en faire un eſſai juſte, & afin que les comptes de la chambre des mines ſe rapportent avec ceux de la monnoie de Cremnitz ; car on ne pourroit faire le départ de ces boules qui ne contiennent qu'environ 4 lots d'argent & le reſte en or, ſans les refondre avec de l'argent.

TABLE pour la taxe du ſchlick de pyrite, faite le 28 Février 1756, par laquelle on fixe le prix qui doit être payé lorſque les compagnies le livrent dans les fonderies Impériales, eu égard à ce qu'il tient en or, en argent & en matte.

Prèmiere taxe ſuivant laquelle, & non autres, on recevra à Cremnitz, en livraiſon, le ſchlick de pyrite auſſi pur qu'il eſt poſſible, tenant au moins 50 livres de matte : pour lors le quintal ſera payé aux compagnies ſuivant la taxe ci-après, y compris l'or & l'argent qui y ſera contenu.

LORSQUE le minérai tient un gros d'argent par quintal, & le marc d'argent 10 juſqu'à 15 deniers d'or, le quintal ſera payé zéro.

	liv.	ſols.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 juſqu'à 20 deniers d'or, le quintal ſera payé		6	8
S'il tient 21 à 25 deniers d'or, le quintal ſera payé		8	4
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .		10	10
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal ſera payé .		15	10
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal ſera payé .	1		
S'il tient 41 à 45 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	5	
Lorſque le minérai ci-deſſus tient un gros & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 15 deniers d'or, le quintal ſera payé		8	4

	liv.	fols.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 à 20 deniers d'or, le quintal ſera payé		17	11
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal ſera payé	1	2	6
Si le marc de cet argent tient 26 à 30 deniers d'or, le quintal ſera payé	1	12	6
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal ſera payé	1	17	1
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal ſera payé	2	6	8
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	2	17	8
Lorſque le minérai tient deux gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 juſqu'à 15 deniers d'or, le quintal ſera payé	1		
Si le marc de cet argent tient 16 juſqu'à 20 deniers d'or, le quintal ſera payé	1	15	
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal ſera payé	2		
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé	2	9	2
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal ſera payé	2	18	4
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal ſera payé	3	8	4
S'il tient 41 à 45 den. d'or, le quintal ſera payé	3	17	6
Lorſque le minérai tient 3 gros d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 juſqu'à 15 deniers d'or, le quintal de ce minérai ſera payé	2	3	9
Si le marc de cet argent tient 16 juſqu'à 20 deniers d'or, le quintal ſera payé	3	2	6
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal ſera payé	3	12	6
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé	4	6	8
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal ſera payé	5		10
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal ſera payé	5	15	
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	6	10	
Lorſque le minérai tient un lot d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 juſqu'à 15 den. d'or, le quintal de ce minérai ſera payé	3	7	6

	liv.	sols.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 juſqu'à 20 deniers d'or, le quintal ſera payé	4	11	3
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal ſera payé .	5	5	10
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	6	4	7
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal ſera payé .	7	3	9
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal ſera payé .	8	2	11
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	8	17	1
Lorſque le minérai tient un lot un quart d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 juſqu'à 15 deniers d'or, le quintal de ce minérai ſera payé .	4	10	10
Si le marc de cet argent tient 16 juſqu'à 20 deniers d'or, le quintal ſera payé	6		
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal ſera payé .	6	18	9
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	8	2	8½
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal ſera payé .	9	6	8
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal ſera payé .	10	5	10
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	11	10	
Lorſque le minérai tient un lot & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 juſqu'à 15 deniers d'or, le quintal de ce minérai ſera payé .	5	15	
Si le marc de cet argent tient 16 juſqu'à 20 deniers d'or, le quintal ſera payé	7	3	4
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal ſera payé .	8	12	6
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	10		10
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal ſera payé .	11	5	
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal ſera payé .	12	13	4
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	14	1	8
Lorſque le minérai tient un lot trois quarts d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 15 deniers d'or, le quintal de ce minérai ſera payé .	6	18	4

	liv.	sols.	den.
Si le marc de cet argent tient 16 jusqu'à 20 deniers d'or, le quintal sera payé	8	16	8
S'il tient 21 à 25 den. d'or, le quintal sera payé .	10	5	
S'il tient 26 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	11	18	9
S'il tient 31 à 35 den. d'or, le quintal sera payé .	13	7	6
S'il tient 36 à 40 den. d'or, le quintal sera payé .	15		10
S'il tient 41 à 45 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé.	16	9	2

Seconde taxe suivant laquelle, & non autres, on recevra à Schemnitz, en livraison, le schlick de pyrite aussi pur qu'il est possible, tenant au moins 50 jusqu'à 55 livres de matte par quintal; pour lors le quintal sera payé aux compagnies selon la taxe ci-après, y compris l'or & l'argent qui y sera contenu.

Lorsque le minérai tient un gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent depuis 10 jusqu'à 14 deniers d'or, le quintal sera payé zéro.

	liv.	sols.	den.
Si le marc de cet argent tient depuis 15 jusqu'à 18 deniers d'or, le quintal sera payé . . .		4	2
S'il tient depuis 19 jusqu'à 22 den. d'or, le quintal sera payé		5	10
S'il tient depuis 23 jusqu'à 26 den. d'or, le quintal sera payé		10	5
S'il tient depuis 27 jusqu'à 30 den. d'or, le quintal sera payé		13	4
S'il tient depuis 31 jusqu'à 34 den. d'or, le quintal sera payé		17	6
S'il tient depuis 35 jusqu'à 38 den. d'or, le quintal sera payé	1		5
Si le marc de cet argent tient depuis 39 jusqu'à 42 deniers d'or, le quintal sera payé . .	1	4	7
S'il tient depuis 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé	1	7	6
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	1	11	8
S'il tient 51 à 54 den. d'or, le quintal sera payé .	1	15	

	liv.	fols.	den.
Lorſque le minérai tient un gros & demi par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal ſera payé		11	8
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal ſera payé		17	6
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	1	8
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	7	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	13	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	18	9
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	2	11
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	9	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	14	7
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	3		5
S'il tient 51 à 54 den. d'or, le quintal ſera payé .	3	5	
Lorſque le minérai tient deux gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal ſera payé	1	4	7
Si le marc de cet argent tient depuis 15 juſqu'à 18 deniers d'or, le quintal ſera payé . .	1	11	8
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	18	4
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	5	10
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	12	11
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	3		
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	3	7	6
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	3	14	7
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	4	1	8
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	4	8	9
Si le marc de cet argent tient depuis 51 juſqu'à 55 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé . .	4	15	10
Lorſque le minérai tient trois gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal ſera payé	2	7	11
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal ſera payé . . .	3		

	liv.	sols.	den.
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	3	9	7
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	4	1	8
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	4	11	8
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	5	2	11
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	5	12	11
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	6	4	7
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	6	14	7
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	7	5	10
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	7	15	10
Si le minérai tient un lot d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 den. d'or, le quintal sera payé	3	14	2
Si le marc de cet argent tient depuis 15 jusqu'à 18 den. d'or, le quintal de cet argent sera payé . .	4	8	4
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	5	2	6
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	5	17	1
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	6	11	3
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	7	5	10
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	8		
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	8	14	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	9	8	9
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	10	2	6
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	10	3	4
Lorsque le minérai tient un lot un quart d'argent par quintal, & le marc de cet argent depuis 10 jusqu'à 14 deniers d'or, le quintal sera payé . . .	4	18	4
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	5	16	8
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	6	13	9
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	7	12	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	8	10	

	liv.	sols.	den.
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	8	9	4
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	10	5	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	11	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	12	1	8
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	13		
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé .	13	17	6

Lorsque le minérai tient un lot & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal de ce minérai est payé . . 6 3 4

S'il tient 15 à 18 den. d'or, le quintal est payé .	7	5	
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal est payé .	8	6	8
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal est payé .	9	8	4
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal est payé .	10	9	7
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal est payé .	11	11	3
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal est payé .	12	12	6
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal est payé .	13	14	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal est payé .	14	15	10
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal est payé .	15	17	6
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal est payé .	16	18	9

Lorsque le minérai tient un lot trois quarts d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé. . . . 7 7 11

Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	8	13	4
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	9	17	11
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	11	3	9
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	12	8	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	13	14	2
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	14	18	4
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	16	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	17	8	9
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé	18	15	

S'il

	liv.	sols.	den.
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	19	18	9
Lorſque le minérai tient deux lots d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14 deniers d'or, le quintal eſt payé . . .	8	13	4
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal ſera payé	10	2	1
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	11	10	10
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	12	19	2
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	14	7	11
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	15	16	8
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	17	5	5
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	18	14	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	20	2	11
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	21	11	3
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	23		
Lorſque le minérai tient deux lots un quart d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14 deniers d'or, le quintal ſera payé . .	9	17	6
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal ſera payé	11	10	5
S'il tient 19 à 22 deniers d'or, le quintal ſera payé	13	2	1
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	14	15	
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	16	6	2
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	17	19	7
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	19	10	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	21	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	22	15	5
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	24	8	4
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal ſera payé .	26		
Lorſque le minérai tient deux lots & demi d'argent par quintal, & que cet argent tient par marc 10 à 14			

	liv.	sols.	den.
deniers d'or, le quintal du minérai sera payé. . .	11	2	11
Si le marc d'argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal sera payé	12	18	9
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	14	14	7
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	16	10	5
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	18	6	3
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	20	2	1
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	21	17	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	23	13	9
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	25	10	
S'il tient 47 à 50 deniers d'or le quintal sera payé .	27	5	5
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	29	1	8
Lorsque le minérai tient deux lots trois quarts d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé	12	7	6
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal sera payé	14	7	6
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé	16	5	10
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	18	5	10
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	20	4	7
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	22	5	
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	24	3	9
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	26	4	2
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	28	2	6
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	30	2	11
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	32	1	8

Troiſieme taxe ſuivant laquelle, & non autres, on recevra à Schemnitz, en livraiſon, le ſchlick de pyrite auſſi pur qu'il eſt poſſible, tenant 57 livres de matte, & au-deſſus pour cent: pour lors le quintal ſera payé aux compagnies ſuivant la taxe ci-après, y compris l'or & l'argent qui y ſera contenu.

Lorſque le minérai tient un gros d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 deniers d'or, le quintal ſera payé zéro.

	liv.	ſols	den.
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal ſera payé		4	2
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .		7	11
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .		11	3
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .		15	
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .		18	9
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	2	6
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	6	3
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	10	
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	13	9
S'il tient 51 à 54 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	17	6

Lorſque le minérai tient un gros & demi d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 den. d'or, le quintal ſera payé 12 6

Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal ſera payé		18	4
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	4	2
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	9	7
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	1	15	
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	2		5
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	4	2
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	10	
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	2	15	
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	3		10

	liv.	sols.	den.
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	3	6	8
Lorsque le minérai tient deux gros d'argent, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé	1	5	5
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	1	12	11
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	2		5
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	2	7	11
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	2	15	5
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	3	2	6
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	3	8	4
S'il tient 39 à 42 deniers d'or, le quintal sera payé	3	15	10
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	4	2	11
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	4	10	3
S'il tient 51 à 54 den. d'or & au-dessus, le quintal sera payé	4	17	11
Lorsque le minérai tient trois gros d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé	2	10	10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	3	2	1
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	3	13	4
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	4	2	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	4	13	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	5	4	2
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	5	15	10
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	6	6	8
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	6	15	10
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	7	7	1
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé .	7	18	4
Lorsque le minérai tient un lot d'argent par quin-			

	liv.	sols.	den.
tal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 d. d'or, le quintal sera payé	3	15	10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal de cet argent sera payé	4	10	10
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	5	4	2
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	5	18	9
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	6	13	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal sera payé .	7	8	4
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	8	1	3
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	8	15	10
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	9	10	10
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	10	6	10
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé .	10	18	9
Lorsque le minérai tient un lot un quart d'argent par quintal, & que le marc de cet argent tient 10 à 14 den. d'or, le quintal sera payé . . .	5	1	3
S'i le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	5	17	11
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal sera payé .	6	16	8
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal sera payé .	7	15	
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal sera payé .	8	11	8
S'il tient 31 à 34 deniers d'or, le quintal sera payé	9	10	
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal sera payé .	10	8	9
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal sera payé .	11	5	5
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal sera payé .	12	4	2
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal sera payé .	13	2	6
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal sera payé .	13	19	2
Lorsqu'un minérai tient un lot & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal sera payé	6	5	
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal sera payé	7	7	1

	liv	sols	den.
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	8	9	2
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	9	9	7
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	10	11	8
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	11	14	2
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	12	14	7
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	13	16	8
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	14	17	1
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	15	19	2
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal ſera payé .	17	1	3
Lorſque le minérai tient un lot trois quarts d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 den. d'or, le quintal ſera payé	7	10	
Si le marc tient 15 à 18 den. d'or, le quintal ſera payé	8	15	10
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	10		
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	11	5	10
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	12	10	
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	13	15	10
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	15	1	8
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	16	5	10
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	17	11	8
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	18	15	10
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal ſera payé .	20	1	8
Lorſque le minérai tient deux lots d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 den. d'or, le quintal ſera payé	8	15	5
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 deniers d'or, le quintal ſera payé	10	5	
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	11	12	11
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	13	2	6
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	14	10	5
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	16		
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	17	7	6

	liv.	sols.	den.
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	18	17	1
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	20	5	
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	21	14	7
S'il tient 51 à 55 den. d'or & au-deſſus, le quintal ſera payé	23	2	1
Lorſque le minérai tient 2 lots un quart d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal ſera payé	10		10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal ſera payé	11	12	1
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	13	5	5
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	14	17	1
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	16	10	5
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	18	1	8
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	19	13	4
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	21	6	8
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	22	17	11
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	24	11	3
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal ſera payé .	26	2	6
Lorſque le minérai tient 2 lots & demi d'argent par quintal, & le marc de cet argent 10 à 14 deniers d'or, le quintal ſera payé	11	5	10
Si le marc de cet argent tient 15 à 18 den. d'or, le quintal ſera payé	13	1	3
S'il tient 19 à 22 den. d'or, le quintal ſera payé .	14	17	11
S'il tient 23 à 26 den. d'or, le quintal ſera payé .	16	13	4
S'il tient 27 à 30 den. d'or, le quintal ſera payé .	18	8	4
S'il tient 31 à 34 den. d'or, le quintal ſera payé .	20	5	5
S'il tient 35 à 38 den. d'or, le quintal ſera payé .	22		5
S'il tient 39 à 42 den. d'or, le quintal ſera payé .	23	15	5
S'il tient 43 à 46 den. d'or, le quintal ſera payé .	25	12	6
S'il tient 47 à 50 den. d'or, le quintal ſera payé .	27	7	11
S'il tient 51 à 55 den. d'or, le quintal ſera payé .	29	2	11

SECTION II.

Mine d'argent d'Annaberg dans la baſſe Autriche.

§. I. Cette mine fut découverte en 1752 dans une forêt, ſur une montagne fort élevée, dont le rocher eſt une pierre à chaux, comme toutes celles qui l'environnent; ce ſont des couches qui ſe croiſent en différens ſens, & qui quelquefois ſont coupées en angle droit par d'autres qui ne renferment point de minérai. La direction la plus commune de celles qui produiſent, eſt entre 9 & 11 heures, & leur pente de 60 à 70 degrés. Le minérai le plus abondant eſt une pierre calcaire, dans laquelle on n'apperçoit rien même avec la loupe, quoiqu'il y ait des morceaux riches de pluſieurs marcs.

Direction des couches.

« M. Juſti, auteur d'une diſſertation ſur cette mine, prétend » que l'argent y eſt minéraliſé par un alkali fixe ou plutôt » diſſout par un foie de ſoufre, & que l'on ne peut en retirer le » métal par les eſſais ordinaires. Il rapporte même que l'on en » a fait pluſieurs épreuves à la monnoie de Vienne ſans en retirer » le fin; que cette mine n'auroit pas été exploitée s'il n'avoit pas » fait connoître ſa richeſſe ».

§. II. Ces minérais préſentent pluſieurs eſpeces; on en voit d'aſſez durs pour prendre le poli, dans leſquels on apperçoit des veines d'argent natif; d'autres plus tendres, où il paroît y avoir de la mine d'argent vitrée, & quelquefois encore de celle d'argent-rouge, & des petites veines de la blanche, dans un minérai qui ſe trouve ordinairement dans des cavités ferrugineuſes, & ayant une eſpece d'ocre pour enveloppe; d'autres morceaux ſont tachés de verd & de bleu, ce qui paroît déſigner le cuivre: « mais M. Juſti dit avoir fait toutes les expériences imaginables » pour l'y découvrir, ſans avoir pu en obtenir, & que c'eſt un » effet de l'alkali avec l'argent; car il aſſure avoir donné avec un » alkali, la couleur bleue & verte à l'argent le plus pur. On ſait » pourtant qu'en chymie l'alkali eſt la pierre de touche du cuivre ».

Eſpece des minérais.

Cette

Cette mine produit encore du minérai de plomb, qui, à une demie-lieue de là dans la même montagne, & la même eſpece de rocher, eſt aſſez abondant; il reſſemble à de la mine de plomb noire; quoiqu'on ne le trouve pas cryſtalliſé comme elle, il paroît être diſſout; s'il étoit blanc, il ſeroit tranſparent. Preſque toute la pierre à chaux de cette mine tient un peu d'argent, mais en trop petite quantité pour pouvoir la bocarder avec avantage. Le ſchlicht que l'on en retireroit, ne ſeroit pas plus riche que le minérai même avant que d'être lavé; nous penſons que ſi on le calcinoit dans des grands fours à chaux, on pourroit par le lavage en faire aiſément la ſéparation, comme cela ſe pratique pour des minérais plus riches. Mine de plomb ſingulière.

§. III. Dans le triage des minérais, on en diſtingue trois claſſes que l'on ſépare: le plus riche doit tenir au-deſſus de 30 lots d'argent par quintal, le moyen depuis 2 juſqu'à 30, & le plus pauvre de 1 à 2. Ce ſont les mineurs qui font ce triage à prix fait, & le caſſent en morceaux de la groſſeur d'une noiſette: tout le menu minérai eſt lavé & paſſé au crible, & enſuite trié ſur une table par de jeunes garçons; celui de plomb eſt également mis à part. Triage des minérais.

§. IV. Tous les minérais dont le quintal tient 30 lots d'argent & au-deſſous, ſont grillés dans un fourneau de réverbere à deux chauffes, ſemblables à ceux de Schemnitz que nous avons décrit art. VII de la premiere Section. On en met 8 quintaux à la fois, que l'on retire après trois heures de feu pour être fondu. Le plus pauvre de 1 à 2 lots eſt lavé pour concentrer l'argent dans un plus petit volume: ce lavage ſe fait dans une caiſſe allemande ou *ſchlem graben*; il eſt alors réduit au tiers de ſon poids, de ſorte que celui qui ne tenoit que 2 lots, en tient de 6 à 8 par quintal. De cette opération il réſulte une perte d'un gros d'argent qui eſt entraîné par l'eau; ce qui ſemble appuyer le ſentiment de M. Juſti, qui prétend qu'une partie de l'argent eſt diſſout dans le minérai par un alkali. Cette perte eſt de peu de conſéquence, en comparaiſon des frais conſidérables qu'exige ce minérai, eu égard Grillage des minérais. Lavage du minérai grillé.

à ſa pauvreté : ſi on n'en diminuoit pas le volume, il ne payeroit pas même ceux de la fonte. Si dans les environs on avoit une mine d'argent unie à du quartz & de la pyrite, on en fondroit au-deſſous d'un lot avec bénéfice, comme on le fait en Saxe.

Fourneaux. §. V. Les fourneaux qui ſervent à la fonte des minérais ſont les mêmes qu'à Schemnitz ; ceux ci n'en different que dans le placement de la tuyere qui eſt beaucoup mieux ; elle eſt ici élevée d'un pied au-deſſus du niveau du baſſin de l'avant-foyer : d'ailleurs on ne fait point de trace dans le fourneau, la matiere coule continuellement par l'œil ; la braſque eſt de partie égale de pouſſier de charbon & d'argille.

Fonte crue. §. VI. Le mêlange pour cette fonte eſt de 100 quintaux de minérai grillé, partie de celui qui a été lavé & partie de celui qui ne l'eſt pas, dont le quintal tient au-deſſous de 10 lots d'argent, auxquels on ajoute 67 à 68 quintaux de pyrites, & ſur le total environ 200 quintaux de ſcories du travail riche. Si ce mêlange eſt trop fluide, & que l'on craigne que ces dernieres entraînent de la matte avec elles & conſéquemment du fin, on fait une addition d'argille d'environ 2 quintaux ſur 12 de minérai ; c'eſt dans cette proportion que nous l'avons vu faire. On procede du reſte à la conduite de la fonte comme à Schemnitz ; les mattes qui en proviennent tiennent de 10 à 12 lots par quintal plus ou moins, ce qui dépend de la richeſſe des minérais, & du plus ou moins de pureté des pyrites.

La durée de la fonte de ce mêlange eſt d'une ſemaine, pour lequel on conſomme de 100 à 120 meſures de charbon (1).

On ne donne aux mattes qu'un ſeul feu de grillage ; elles ſont enſuite fondues dans le même fourneau ſur une braſque de trois parties de charbon, & cinq d'argille.

Fonte des mattes. §. VII. Le mêlange pour la fonte riche eſt toujours de moitié matte grillée & de moitié minérai, depuis 10 juſqu'à 40 lots d'argent par quintal & au-deſſus ; quand on a de celle qui provient du

(1) Cette meſure eſt de douze pieds cubes.

travail riche, on en ajoute auſſi dans cette fonte, mais en diminuant de la premiere la même quantité, pour que la proportion ſoit toujours égale. On y mêle auſſi des déchets des fonderies, comme on le voit dans l'exemple ſuivant.

Mélange.

3 Quintaux de matte riche grillée à un feu.
7 Quintaux de matte ordinaire, *idem.*
10 Quintaux de minérai.
12 Quintaux de ſcories du travail riche.
2 Quintaux débris de fourneaux.

Et 1 Quintal de la pouſſiere qui ſe ramaſſe dans les cheminées, qui tient 1 lot & demi; elle forme un objet de 20 quintaux par mois.

Le plomb que l'on y ajoute eſt toujours en proportion de ſa richeſſe & de celle des minérais, de maniere que le quintal tienne 80 à 100 lots; en un mot, on l'enrichit autant qu'il eſt poſſible, mais on obſerve d'eſſayer de tems en tems les ſcories, parce que ſi elles entraînoient du plomb ou de l'argent, il faudroit changer le mêlange, ſoit en y ajoutant des ſcories ou d'autres matieres pour accélérer ou retarder la fonte. L'une & l'autre extrémité eſt pernicieuſe.

Anciennement on imbiboit le plomb dans le baſſin de réception, comme cela ſe pratique à Schemnitz; mais on a reconnu depuis qu'il eſt plus avantageux de l'ajouter dans la fonte, en le diviſant ſur la *ſchlicht* ou journée, de maniere qu'il y ait trois ou quatre percées, c'eſt-à-dire, la quantité à peu près néceſſaire pour remplir le baſſin de l'avant-foyer. On enleve la matte en feuilles ou plaques, & on puiſe le plomb pour le verſer dans des moules ronds.

Fonte du minérai de plomb.

§. VIII. On n'ajoute dans la fonte du minérai de plomb que des ſcories; mais ſeulement la quantité ſuffiſante pour la rendre fluide. La braſque eſt très-légere, elle n'eſt compoſée que d'une partie d'argille, ſur 7 à 8 de pouſſier de charbon: le trou de la percée eſt preſque toujours ouvert, ou plutôt on ne bat que

légérement la braſque dans cet endroit. La fonte une fois commencée, il n'y a que les ſcories qui reſtent dans le baſſin de l'avant-foyer; le plomb coule continuellement à travers la braſque pour ſe rendre dans celui de réception, d'où on le retire lorſqu'il y en a une certaine quantité de raſſemblé. Ce minérai tient ordinairement 15 livres de plomb par quintal, & ce plomb 20 lots d'argent; c'eſt celui que l'on ajoute dans la fonte riche, & que l'on enrichit juſqu'à 100 lots par la concentration.

On procede à l'affinage de l'argent de même qu'à Schemnitz. On le brûle dans un fourneau ſemblable à celui de Joachimſthal en Bohême.

Obſervations ſur les fontes.

§. IX. Dans le commencement de l'exploitation de cette mine, on fit des dépenſes conſidérables en épreuves, ſur la meilleure méthode de ſéparer l'argent du minérai; on fit apporter de tout côté, de différentes eſpeces de pierres pour trouver un bon fondant. On eſſaya encore de tranſporter le minérai à Schemnitz pour y être traité, mais les frais excéderent la valeur. On parvint enfin au procédé que nous venons de décrire; il eſt bien étonnant que l'on n'ait pas ſongé d'abord à l'intermede des pyrites. Quoi qu'il en ſoit, les opérations paroiſſent aſſez bien entendues; il n'y auroit que quelque changement à faire dans la conſtruction des fourneaux de grillage & de fonte, pour l'économie du bois & du charbon. La fonte du minérai de plomb eſt très-bien imaginée, puiſqu'on évite la vitrification d'une grande quantité de ce métal, qui bien loin de reſter expoſé à la grande chaleur, comme cela arrive dans d'autres fonderies, eſt auſſi-tôt environné de phlogiſtique.

SEPTIEME MÉMOIRE.

SUR LES MINES D'OR, *D'ARGENT ET DE MERCURE DU PÉROU* (1).

SECTION PREMIERE.

Extrait du voyage de M. Frézier à la mer du Sud, concernant les mines (2).

Page 96. TITIL eſt un petit village ſitué un peu plus qu'à demi-côte d'une haute montagne remplie de mines d'or; outre qu'elles ne ſont pas fort riches, le minérai en eſt fort dur; il y a peu d'ouvriers depuis qu'on en a trouvé de meilleures dans d'autres endroits: d'ailleurs l'eau manque aux moulins pendant quatre mois de l'été. Il y avoit du tems de ce voyageur cinq de ces moulins que les Eſpagnols appellent *trapiches*; ils ſont faits à peu près comme ceux qui ſervent en France pour écraſer les pommes: c'eſt une grande pierre ronde de 5 à 6 pieds de diametre, creuſée d'un canal circulaire, profond de 18 pouces. Cette pierre eſt percée dans le milieu pour y paſſer l'axe prolongé d'une roue horiſontale poſée au-deſſus, & bordée de demi-godets contre leſquels l'eau vient frapper pour la faire tourner. Par ce moyen on fait rouler dans le canal circulaire, une roue poſée

Mines d'or de Titil.

(1) Je tiens ce manuſcrit de feu M. Hellot.

(2) La mer du ſud fut découverte en 1513, par un gentilhomme nommé *Vaſco Nuñés de Balboa*, né à Xeves de Badajos; mais l'époque véritable de la premiere découverte & du nom du Pérou eſt de 1515. François Pizarro avec ſes quatre freres, & Diego d'Almagro, n'entrerent dans le pays pour le conquérir qu'en 1531. Huit ans après la mort de *Huayna Capac*, qui mourut en 1523, Manes Capac fonda la monarchie des Incas qui n'ont regné qu'un peu plus de 400 ans, & non pas 600 ans, comme l'a rapporté le P. Blaſvalera.

de champ, qui répond à l'axe de la grande. Cette roue ſe nomme *volteadora*, c'eſt-à-dire, la tournante; ſon diametre ordinaire eſt de 3 pieds 4 pouces, & ſon épaiſſeur de 10 à 15 pouces. Elle eſt traverſée dans ſon centre par un axe aſſemblé dans le grand arbre, qui la faiſant tourner verticalement, écraſe la pierre qu'on a tirée de la mine, que les gens du pays appellent le métal. Les François le nomment *minérai*; il y en a de blanc, de rougeâtre & de noirâtre, mais la plupart ne montre point d'or à l'œil. Dès que les pierres ſont un peu écraſées, on y jette une certaine quantité de mercure qui s'attache à l'or que la meule a ſéparé de la pierre; pendant ce tems on fait tomber dans l'auge circulaire, un filet d'eau conduite avec rapidité par un petit canal, pour délayer la terre qu'elle entraîne dehors par un trou fait exprès; l'or incorporé avec le mercure tombe au fond, & y demeure retenu par ſa peſanteur. On moud par jour un demi *caxon*, c'eſt-à-dire, 25 quintaux de minérai, & quand on a ceſſé de moudre, on ramaſſe cette pâte d'or & de mercure, qu'on trouve au fond de l'endroit le plus creux de l'auge: on la met dans un rouet de toile pour en exprimer le mercure autant qu'il eſt poſſible; on la fait enſuite chauffer pour évaporer ce qui reſte, & c'eſt ce qu'on appelle de l'*or en pigne*.

Pignes.

Pour dégager entiérement l'or du mercure, il faut fondre la *pigne*, & alors on en connoît le juſte poids & le véritable titre: chaque jour les mineurs d'or ont l'avantage ſur les mineurs d'argent, de ſavoir ce qu'ils gagnent. Le poids de l'or ſe meſure par *caſtillans*; un *caſtillan* eſt la centieme partie d'une livre poids d'Eſpagne: il ſe diviſe en huit *tomines*; ainſi 6 *caſtillans* & 2 *tomines* font une once; mais il y a 6 & un tiers pour cent de moins au poids d'Eſpagne qu'à notre poids de marc. Le titre de l'or ſe compte par *quilates* ou karats, qu'on borne à 24 pour cent le plus haut; celui des mines de Titil eſt de 20 à 21, ſuivant la qualité du minérai. 50 quintaux, ou chaque caxon donne 4, 5 & 6 onces d'or; quand il n'en donne que 2, le mineur ne retire que

ſes frais, mais il eſt quelquefois bien dédommagé quand il trouve de bonnes veines. Les mines d'or ſont de toutes les mines métalliques les plus inégales, d'où il arrive qu'il eſt plus rare de voir un mineur d'or riche qu'un mineur d'argent. *L'or ne paie au roi que le vingtieme*, qu'on nomme *covo*, du nom d'un particulier à qui il fit cette grace; car on en payoit le quint comme de l'argent.

Page 98. Toutes les mines appartiennent à qui les découvre; il ſuffit de préſenter requête à la juſtice pour ſe les faire adjuger : on meſure ſur la veine 80 *varres* de longueur, c'eſt-à-dire, 246 pieds, & 40 en largeur, pour celui à qui elle eſt accordée. Il choiſit cette étendue où bon lui ſemble, enſuite on en meſure 80 autres qui appartiennent au roi; le reſte revient au premier prétendant en même meſure, & il en diſpoſe comme il lui plaît; ce qui appartient au roi eſt vendu au plus offrant, qui veut acheter une richeſſe inconnue & incertaine. Ceux qui veulent travailler de leurs bras obtiennent ſans peine du mineur, une veine à exploiter; ce qu'ils tirent eſt pour leur compte, en lui payant les droits du roi & le louage du moulin qui eſt ſi conſidérable, qu'il y en a qui ſe contentent du profit qu'il donne, ſans faire travailler aux minieres.

A la deſcente de la montagne du Titil eſt un riche *lavadero* ou lavoir d'or, où l'on trouve ſouvent des morceaux d'or natif du poids d'environ une once.

Page 100. Il y a un lavage auprès de la Palme, à 4 lieues à l'eſt-ſud-eſt de *Valparaiſſo*; les jéſuites y font travailler pour leur compte : on creuſe au fond des coulées, dans les angles rentrans, où l'on juge par certaines marques qu'il peut y avoir de l'or; car il ne paroît point à l'œil dans les terres où il eſt. Pour faciliter cette excavation, on y fait couler un ruiſſeau, dont le courant délaie & entraîne la terre facilement en la remuant, & quand on eſt arrivé au banc de terre où eſt l'or, on détourne le ruiſſeau pour creuſer à force de bras; c'eſt cette terre qu'on porte dans un petit baſſin fait par ſon plan, comme un ſoufflet de forge,

dans lequel on fait couler de l'eau avec rapidité pour la délayer ; & afin qu'elle la détrempe mieux, on détache l'or qui y eſt mêlé. On la remue ſans ceſſe avec un crochet de fer qui ſert auſſi à ramaſſer les pierres qu'on jette hors du baſſin ; cette manœuvre eſt néceſſaire pour qu'elles n'arrêtent pas le cours de l'eau qui doit tout entraîner, à l'exception de l'or qui par ſa peſanteur ſe précipite dans le fond, parmi un ſable noir fin où il n'eſt gueres moins caché que dans la terre, s'il n'y a de gros grains du moins comme une lentille. Il s'en trouve quelquefois de plus gros, & dans le lavoir dont on a parlé, on en avoit tiré un de 3 marcs ; il s'en échappe cependant hors du baſſin quelques particules, à quoi l'on pourroit remédier. Après avoir détourné l'eau, on ramaſſe ce ſable, & on le met dans un grand plat de bois (1), au milieu duquel eſt un petit enfoncement de 3 ou 4 lignes ; on le remue à la main en le tournant dans l'eau, de maniere que tout ce qu'il y a de terre & de ſable ſe répand par-deſſus les bords ; l'or ſeul reſte dans le fond en grains, plus ou moins gros, de toutes ſortes de figures, pur, net & de ſa couleur naturelle, ſans qu'il ſoit beſoin d'autre art ; ce qui eſt beaucoup plus avantageux lorſque la terre eſt médiocrement riche, que de travailler aux minieres. On fait peu de frais ; il ne faut pour cela ni moulins, ni mercure, ni ciſeaux, ni maſſes pour rompre les veines avec beaucoup de travail ; il ne faut que des pelles, le plus ſouvent faites avec des omoplates de bœuf.

On trouve dans toutes les coulées du Chily, de la terre dont on peut tirer de l'or plus ou moins ; elle eſt ordinairement rougeâtre & mince vers la ſurface. A hauteur d'homme elle eſt mêlée de grains de gros ſable où commence le lit d'or, & en creuſant plus bas, ſont des bancs de fond pierreux ; comme d'un rocher pourri, bleuâtre, mêlé de quantité de pailles jaunes qu'on prendroit pour de l'or, mais qui ne ſont en effet que des pyrites ou marcaſſites, ſi minces & ſi légeres que l'eau les entraîne ; au-

(1) C'eſt ce que nous nommons *trog* ou *ſébille*.

deſſous

deſſous de ces bancs de pierres on ne trouve plus d'or, il ſemble qu'il eſt retenu deſſus pour être tombé de plus haut.

Page 104. La montagne de *Saint-Chriſtofle* de *Lampanguy* eſt auprès de la Cordiliere, environ 31 degrés de latitude à 80 lieues de *Valparaiſſo*; on y a découvert en 1710, quantité de mines de toutes ſortes de métaux, or, argent, fer, plomb, cuivre, étain; l'or y eſt au titre de 21 à 22 karats. Le minérai y eſt dur; mais à 2 lieues de là, dans la montagne de *Claoin*, il eſt tendre, preſque friable, & l'or y eſt en poudre ſi fine qu'on ne peut l'appercevoir.

La vallée de *Quillota* à 9 lieues au nord-eſt de *Valparaiſſo*, étoit ſi abondante en or, que le général *Valdivia* y bâtit une fortereſſe qui depuis a été détruite par les Indiens, & l'on a ceſſé d'y faire des recherches.

Page 121. Dans tous les ruiſſeaux de la vallée de *Coquimbo*, dépendante du Chily, on trouve de l'or. A 9 lieues vers l'*eſt* de la ville, il y a des lavoirs où l'on travaille toujours avec beaucoup de profit. Les habitans prétendent que l'or s'y forme continuellement ſur les montagnes; il y a aſſez de mines d'or & d'argent pour occuper 400 ouvriers. Les mines de cuivre ſont auſſi très-fréquentes dans les environs de *Coquimbo*.

Page 127. Mines d'or au-deſſus de la ville de *Copiapo*: le *caxon* y rend juſqu'à 12 onces d'or; l'once de ce métal s'y vend fondu, 12 à 13 piaſtres & demie: on y trouve auſſi des mines de fer, de cuivre, d'étain, de plomb, de l'aimant & du *Lapis Azuli*. Dans les hautes montagnes de la Cordiliere, à 40 lieues du port, ſont les mines du plus beau ſoufre; il ſe vend à raiſon de trois piaſtres le quintal rendu au port pour le tranſporter à Lima.

Page 131. Lipes eſt un lieu de mines qui ont fourni beaucoup d'argent.

Potoſi qui en eſt à 70 lieues eſt une ville renommée (1). La

Mines d'argent du *Potoſi*.

(1) Conquête du Pérou, tome 2, page 213. Le capitaine *Carvajal* a découvert les mines d'argent du Potoſi: voici comment quelques Indiens trouverent à 18 lieues de

montagne au bas de laquelle elle eſt ſituée, a fourni autrefois des richeſſes immenſes, & en fournit encore. Il y a eu juſqu'à 120 moulins, mais il n'en reſte plus que 40 qui même ne ſont pas tous occupés : à 12 lieues de l'iſle d'*Iquique* on a découvert en 1713, des minieres d'argent dont on eſpéroit beaucoup.

Fabrication des pignes au Potoſi.

Page 140. Après avoir concaſſé la pierre qu'on tire de la mine, on la moud dans les moulins à meule dont on a parlé, ou ſous les pilons d'un bocard, qui peſent environ 200 livres : on tamiſe enſuite cette poudre par des cribles de fer ou de cuivre pour en tirer la plus fine, & remettre la plus groſſe au moulin. Dans les petites minieres on pile le minérai avec de l'eau pour en former une boue, que l'on fait couler dans un réſervoir, au lieu que quand on le moud à ſec, il faut enſuite le détremper & le paîtrir avec les pieds pendant long-tems. Pour cet effet, dans un emplacement fait exprès, on range cette poudre par tables ou couches d'environ un pied d'épaiſſeur, qui contiennent chacune 25 quintaux de minérais, ſur lequel on verſe environ 200 livres de ſel marin plus ou moins ſuivant ſa qualité. On le paîtrit & on le fait incorporer avec la terre pendant 2 ou 3 jours, enſuite on y jette une certaine quantité de mercure, en preſſant avec la main une bourſe de peau dans laquelle on le met pour le faire ſortir par gouttes, ſuivant la qualité & la richeſſe du minérai : on en emploie pour chacun 10, 15 ou 20 livres ; car plus il eſt riche, plus il en faut pour ramaſſer l'argent qu'il contient. Ainſi on n'en connoît la doſe que par une longue expérience ; on charge un Indien du ſoin de paîtrir une de ces tables huit fois par jour, afin que le mercure puiſſe bien s'incorporer avec l'argent ; pour cela on y mêle ſouvent du ſel marin quand le minérai eſt gras,

la ville de la Plata, une montagne fort haute & ſeule au milieu d'une plaine dont elle eſt environnée. A quelques indices, ils y reconnurent des mines d'argent ; par l'eſſai, ils avoient d'un quintal 80 marcs : ces mines entrepriſes, chaque Indien fourniſſoit à ſon maître deux marcs d'argent par ſemaine, ſans ce qu'il gardoit pour lui, en ſe ſervant de *guairas* ou petits fourneaux indiens. Tous ceux qui tiroient de l'or à *Caxabaya* & dans les rivieres, quitterent & ſe rendirent au Potoſi.

en quoi il faut uſer de précaution; car on dit que quelquefois il s'échauffe ſi fort, qu'on n'y trouve plus ni mercure ni argent, ce qui paroît incroyable; ſouvent auſſi on y mêle du minérai de plomb ou d'étain, pour faciliter l'opération du mercure, qui dans les grands froids ſe fait plus lentement que dans les tems modérés; c'eſt par cette raiſon qu'au *Potoſi* & à *Lipes*, on eſt ſouvent obligé de paîtrir le minérai pendant un mois ou ſix ſemaines; mais dans des pays plus tempérés, il s'amalgame en 8 à 10 jours.

Pour faciliter le mercure à s'amalgamer, on a dans quelques endroits, comme à *Buno*, des emplacemens voûtés en briques, ſur leſquels on fait du feu pour échauffer le minérai pendant 24 heures. Quand on croit que le mercure a ramaſſé tout l'argent, l'eſſayeur en prend un peu de chaque & le lave dans une aſſiette ou baſſin en bois : il connoît par la couleur du mercure qui ſe précipite dans le fond s'il a fait ſon effet; car lorſqu'il eſt noirâtre, c'eſt une preuve que le minérai a eu trop de feu, on y remet du ſel ou autre drogue; ils diſent alors que l'argent s'enfuit. Si le vif argent eſt blanc, on en met un peu ſous le pouce; & en l'appliquant vîte deſſus, l'argent reſte attaché au doigt, & le mercure s'échappe en globules. Enfin quand on reconnoît que tout l'argent eſt amalgamé, on tranſporte la terre dans un baſſin où tombe un ruiſſeau pour la laver, à peu près comme on a dit qu'on lavoit l'or, excepté que l'on ne ſe ſert point de crochet pour la remuer, mais ſeulement avec les pieds; du premier baſſin elle tombe dans un ſecond, où on la remue encore pour la bien délayer, & de ce ſecond elle paſſe à un troiſieme où l'on procede de même. Après que le tout a été lavé & que l'eau eſt claire, on trouve au fond des baſſins garnis de cuir, le mercure incorporé avec l'argent, ce qu'on nomme *la pella*; on la met dans une chauſſe de laine de vigogne ſuſpendue pour faire couler une partie de mercure, on la lie, on la bat & on la preſſe fortement, en appliquant par deſſus des morceaux de bois plat, & quand on en a tiré ce qu'on a pu, on met cette

pâte dans un moule conſtruit en planches, dont la forme eſt celle d'une pyramide octogone tronquée, & dont le fond eſt une plaque de cuivre percée de petits trous. On la foule dans ce moule pour l'affermir, & lorſqu'on veut faire pluſieurs *pignes* de différens poids, on les diviſe par de petits lits de terre qui empêchent la continuité; pour cela il faut peſer *la pella*, & en déduire les deux tiers pour ce qu'elle contient de mercure, & l'on ſait à peu de choſe près, ce qu'il y aura d'argent net.

On leve enſuite le moule, & on met la *pigne* avec ſa baſe de cuivre ſur un trépied poſé ſur un grand vaſe plein d'eau, on l'enferme ſous un chapiteau de terre qu'on couvre de charbons, dont on entretient le feu pendant quelques heures, afin que la *pigne* s'échauffe vivement, & que le mercure qu'elle contient en ſorte en fumée; mais comme cette fumée n'a point d'eſſor, elle circule dans le vide qui eſt entre la *pigne* & le chapiteau, & venant à rencontrer l'eau qui eſt au-deſſous, elle ſe condenſe & tombe au fond transformée de nouveau en mercure; ainſi on en perd peu, & le même ſert à pluſieurs fois; mais il faut en augmenter la doſe parce qu'il s'affoiblit. On conſommoit autrefois au Potoſi 6 à 7000 quintaux de mercure ſelon *Acoſta*, d'où l'on peut connoître la quantité d'argent qu'on en tiroit.

Comme dans la plus grande partie du Pérou, il n'y a ni bois ni charbons, mais ſeulement de l'herbe qu'on appelle *icho*, on s'en ſert pour chauffer les *pignes*, par le moyen d'un four conſtruit auprès de la *Deſazo gadodera*, ou fourneau à deſſécher l'argent & à le purger du mercure, & l'on en communique la chaleur par un canal où le mercure en vapeurs s'engouffre.

Quand le mercure eſt évaporé, il ne reſte plus qu'une maſſe de grains d'argent contigus, fort légere & preſque friable, qu'on appelle pigne, *pina*, marchandiſe de contrebande hors des minieres, puiſque par les loix on eſt obligé de la porter aux caiſſes royales ou à la monnoie pour en payer le *quint*; & où elle eſt fondue en lingots, ſur leſquels on applique les armes de la couronne, celles

du lieu où ils ſont faits, leur poids & leur qualité avec le titre. On eſt ſûr que les lingots *quintés* ſont ſans fourberie (1), au lieu que ceux qui font des pignes mettent ſouvent dans le milieu, du fer, du ſable, &c. pour en augmenter le poids; ainſi il eſt prudent de les faire ouvrir & rougir au feu. Si la pigne eſt falſifiée, le feu la fait noircir, ou jaunir, ou fondre plus facilement; cette épreuve ſert encore à les priver de l'humidité qu'elles contractent, dans les endroits où on les met exprès pour les rendre plus peſantes. En effet, on peut augmenter leur poids d'un tiers en les trempant dans l'eau lorſqu'elles ſont toutes rouges, ſoit auſſi pour les purger du mercure, dont le bas de la pigne eſt toujours plus imprégné que le haut.

Le minérai, ou comme on le nomme au Pérou, le métal dont on tire l'argent, n'eſt pas toujours de même qualité, conſiſtance ni couleur.

Il y en a de blanc & gris mêlé de taches rouſſes ou bleuâtres, on le nomme *Plata blanca*. Les minieres de *Lipes* ſont la plupart de cette qualité; pour l'ordinaire on y diſtingue à l'œil quelques grains d'argent, ſouvent même de petites palmes entre les lits du rocher. Il y en a au contraire qui eſt noir comme du mâchefer, où l'argent ne paroît pas, on le nomme *Négrillo*; quelquefois il eſt noir mêlé de plomb, l'argent y paroît en le grattant avec quelque choſe de rude. C'eſt ordinairement le plus riche & celui qui revient à moins de frais, parce qu'au lieu de le faire paîtrir avec le mercure, on le fait fondre dans des fourneaux où le plomb s'évapore à force de feu, & laiſſe l'argent pur & net: c'eſt de ces minieres que les Indiens tiroient leur argent; car ils ne connoiſſoient pas le mercure, & comme ils avoient peu de bois, ils chauffoient leurs fourneaux avec de l'*Icho* & des crottes de *Klamas* ou autres animaux, & ils les expoſoient ſur les montagnes, afin que le vent entretînt le feu dans ſa force.

Plata blanca.

Plomo negro.

(1) Les lingots *quintés* peſent ordinairement 200 marcs ou environ, longs de 12 à 15 pouces, larges de 4 à 5, & épais de 2 à 3.

Il y a un autre minérai ſemblable à celui-ci, également noir, & où l'argent ne paroît nullement; mais en le mouillant & le frottant contre du fer il rougit, on le nomme *Roſicler*; il eſt fort riche & donne de l'argent du plus haut aloi. Celui qui brille comme du talc eſt ordinairement mauvais & donne peu d'argent, on le nomme *Zoroche*.

Roſicler.

Zoroche.

Paco. Le *Paco* qui eſt d'un rouge jaunâtre eſt fort tendre, briſé en morceaux & rarement riche, on ne l'exploite que parce que l'extraction en eſt facile; il y en a de verd qui n'eſt gueres plus dur que celui-ci, on l'appelle *Cobriſſo*; il eſt très-rare, & quoique l'argent y paroiſſe & qu'il ſoit preſque friable, il eſt le plus difficile à bénéficier; il faut employer pluſieurs moyens pour en ſéparer le cuivre.

Enfin, il y a encore dans le Potoſi un autre minérai fort rare que l'on a trouvé dans la ſeule mine de *Cotamito*; ce ſont des filets d'argent pur, entortillés comme du galon brûlé en pelotons ſi fins, qu'on l'a nommé ARAÑA, parce qu'ils reſſemblent à une toile d'araignée.

Les veines des minieres de quelle qualité qu'elles ſoient, ſont plus riches au milieu que vers les bords; l'endroit où elles ſe coupent eſt toujours très-riche, & celles qui courent du nord au ſud le ſont plus que les autres. Celles où l'on peut conſtruire des moulins ſont préférables; à *Lipes* & au *Potoſi* il faut que le *caxon* donne environ 10 marcs d'argent pour payer les frais; dans la province de Tarama, ils ſont payés avec cinq.

Vers l'an 1696, la foudre tomba ſur la montagne d'*Ilimanni* qui eſt au-deſſus de la *Paz*, autrement *Chuquiago*, ville du Pérou, à 80 lieues d'*Arica*, elle en abattit un morceau, dont les éclats répandus dans la ville & aux environs étoient remplis d'or: cependant cette montagne a toujours été couverte de neige.

Les mines qui en 1715 donnoient le plus d'argent, ſont celles d'*Oruvo*, petite ville éloignée de 80 lieues d'*Arica*. En 1712, on en découvrit une ſi abondante à *Ollachea*, près de *Cuſco*, qu'elle

a donné 2500 marcs par *caxon*, c'eſt-à-dire, près d'un cinquieme; elle n'eſt plus aujourd'hui qu'au rang des ordinaires. Celles de *Lipes* ont eu le même ſort, & celles du Potoſi donnent, mais coûtent beaucoup de frais par leur grande profondeur.

Les mines d'or ſont rares dans la partie du ſud du Pérou; il n'y en a que dans la province de *Guanuco* du côté de *Lima*, dans celle de *Chicas* & à *Chuquiaguillo*, à 2 lieues de la *Paz*; on y a trouvé des *pépitas* ou morceaux d'or vierge d'une groſſeur prodigieuſe, entr'autres deux, dont un peſoit 64 marcs & quelques onces, qui fut acheté par le comte de la *Moncloa*, vice-roi du Pérou, pour en faire préſent au roi; l'autre eſt tombé en 1710 entre les mains de *Dom Juan de Muo*, corrégidor d'*Arica*; il étoit de trois titres 11, 18 & 21 karats, & peſoit 45 marcs. Mine d'or du Pérou.

Tous les cantons des minieres ſont ſtériles à cauſe des mauvaiſes exhalaiſons qui en ſortent.

Il y a auſſi des minieres vers la côte, comme celle nouvellement découverte à *Iquique*; il y en a également dans toutes les montagnes d'*Arica*, mais elles ne ſont pas aſſez riches.

Puno eſt une petite ville à 70 lieues de *Cuſco*, qui eſt conſidérable par la quantité de mines d'argent qui ſont dans ſes environs.

A 40 lieues de *Moquegua* & à 5 de *Cailloma*, on a découvert en 1715, les mines de Saint-Antoine qui promettoient beaucoup, & dont l'argent eſt du plus haut aloi du Pérou.

A *Guancavelica*, petite ville à 60 lieues de *Piſco*, riche & fameuſe par la quantité de mercure qu'on tire d'une miniere qui a 40 *varres* de front, & qui ſeule fournit tous les moulins; ceux qui l'exploitent ſont obligés de remettre au roi tout ce qu'ils en retirent; ſa majeſté les paie 60 piaſtres le quintal, & le vend 80 dans les lieux écartés; la terre qui le contient eſt d'un rouge pâle comme de la brique mal cuite. Mine de Mercure.

Les Indiens ne déclarent pas toutes les mines riches qu'ils connoiſſent, de crainte qu'on ne les force d'y travailler, & pour

que les Eſpagnols n'en profitent pas, ce qui s'eſt manifeſté pluſieurs fois, particuliérement dans la fameuſe mine de *Salcédo*, à un quart de lieue de *Puno*, dans la montagne de *Hyacota*, où l'on coupoit avec le cizeau l'argent maſſif & en planches. Elle fut découverte à *Salcédo* par une maîtreſſe Indienne qui l'aimoit éperdument : l'avarice & la jalouſie des Eſpagnols le firent condamner à mort ſur un faux ſoupçon de révolte vers 1640. Pendant leurs conteſtations à qui ſuccéderoit à ce tréſor, la mine ſe remplit d'eau, & on n'a pu l'épuiſer depuis ce tems-là. *Salcédo* reconnu innocent après ſa mort, on l'a redonnée à ſon fils avec quelques redevances.

SECTION II.

Extrait de la conquête du Pérou ſur les mines.

CASTELLANAS, eſpece de monnoie d'or en uſage au Pérou dans le tems de ſa conquête par les Eſpagnols ; elle valoit alors 14 réales & environ 18 deniers, c'eſt-à-dire, à peu près 3 livres 14 ſols monnoie de France, l'argent à 27 livres le marc.

Ce fut dans les années de 1544 & 1545, qu'on découvrit de riches mines d'or près de *Quito*, *tome I*, *page* 41.

Autour de la ville de *Cuſco* on a trouvé pluſieurs mines d'or, deſquelles on a tiré tout celui qu'on a tranſporté en Eſpagne ; il eſt vrai qu'on les voit preſque abandonnées depuis qu'on a découvert celles du *Potoſi*, tant parce qu'on tire beaucoup plus de profit des mines d'argent de ce dernier lieu, que parce qu'il y a moins de danger pour ceux qui y travaillent, *id. page* 46.

Au-delà du pays montagneux de *Mullobamba*, d'où coulent les rivieres de *Maranaon* & de la *Plata*, Juan *Perés* eut connoiſſance d'un grand pays vers le nord, où il y a de riches mines d'or. Vers le même tems on découvrit dans le voiſinage de *Cuſco* les plus riches mines d'or, dont on ait entendu parler de nos jours, particuliérement dans une riviere qu'on nomme *Carabaya*, où un Indien en recueillit en un jour la valeur d'un marc, *ibid. page* 290.

La

La *Vera-Cruz* ou *Saint-Jean de Ulhna*, fut découverte un jour de vendredi-saint, l'an 1519. Du Mexique.

A la Puebla de *los Angeles* ou ville des Anges, eſt la monnoie où l'on fabrique la moitié de l'argent qui vient des mines de *Sacatecas*, à 80 lieues de la ville du Mexique.

Ferdinand Cortès conquit la fameuſe ville de Mexique, le 3 Août 1521, le ſiege en dura trois mois.

L'*Hiſpaniola* ou l'iſle de Saint-Domingue, étoit renommée autrefois par ſes mines d'or qui paſſoit pour le plus pur, *ibid. tome II, page* 48.

Autrefois on trouvoit beaucoup d'or aux environs du Miſteque au Mexique; mais à préſent les Indiens ne veulent plus indiquer ces mines. Il y a auſſi des mines d'argent, *ibid. page* 64.

A *Guatimala* une mine d'argent qui fut donnée en 1633, au couvent des Bénédictins de cette ville, & qui leur rapportoit 30,000 ducats par an.

Entre *Acaſabaſtan* & *Guatimala*, particuliérement aux environs d'*Aqua Caliente*, il y a une riviere de laquelle les Indiens tiroient en certains endroits une grande quantité d'or, mais les mauvais traitemens des Eſpagnols les ont obligés de tenir ces tréſors ſecrets.

A deux journées de *Coban*, ſur le chemin de *Guatimala* à *Jiucatan*, eſt une riviere où les Indiens trouvent de l'or.

A *Parihuana-Cocha*, c'eſt-à-dire, le *ſac aux moineaux*, il y avoit beaucoup d'or. *Hiſt. des Incas.*

Dans la province d'*Aymara* qui a plus de 30 lieues de long, terminée par la grande montagne de *Mucanca*, il y a beaucoup de mines d'or, d'argent & de plomb, *ibid.*

Dans les provinces qui ſe trouvent à droite & à gauche de la riviere d'*Amancay*, & qu'on connoît ſous le nom de *Quechua*, on trouve beaucoup d'or, *ibid.*

Les montagnes de Serres d'*Huallaripa*, ſont fameuſes par la quantité d'or qu'on en tire, *ibid.*

Après le déſert de *Cocha Caſſa* eſt la province de *Sura*, où il y a beaucoup d'or, *ibid.*

Du tems de *Garcilaſſo de la Vega*, on découvrit dans les deux provinces de *Sulla* & d'*Uium Sulla* quelques mines d'argent, & une mine de mercure.

Quoique l'or ſe trouve preſque par-tout dans le Pérou, les mines d'or y ſont néanmoins à préſent (1713) aſſez rares. On n'en trouve que dans la province de *Guanaco* près *Lima*; dans celle de *Chicas* près de *Tarija*, & à *Chuqui-Aguillo*, éloigné de deux lieues de la *Paz*. Les *pépins* ou *pépitas* ſont aſſez communs dans ce dernier endroit; on y en a trouvé un d'or vierge de 64 marcs, & un autre de 45.

Suivant *Garcilaſſo*, tout l'or du Pérou eſt de 18 à 20 karats; celui qu'on tire des mines de *Collavaya*, eſt ſi fin qu'il paſſe 24 karats, mais il étoit peu inſtruit de l'aloi de l'or.

Il y a auſſi quelques mines d'argent au Pérou; mais il n'y en a jamais eu de ſemblables à celles du *Potoſi* qu'on découvrit en 1545, quatorze ans après la conquête des Eſpagnols; c'eſt une raſe campagne dans laquelle s'éleve une montagne en pain de ſucre, dont la baſe a plus d'une lieue de circuit. Les mines de cette montagne du *Potochi* furent découvertes par des Indiens, ils en profiterent pendant quelques jours en commun; mais les ayant déclarées, la premiere veine fit découvrir les autres. Goncalo Bernal, qui fut depuis maître d'hôtel de Pedro de Hinoyoſa, fut un de ceux qui profiterent de cette bonne fortune.

Mine de Mercure. Les rois des Incas connoiſſoient le mercure, mais ils en ignoroient l'uſage, & ayant reconnu qu'il occaſionnoit des tremblemens de membres à ceux qui le manioient, ils défendirent de le tirer de la mine, mais ils permettoient l'uſage de la poudre fine qu'on trouve dans ces mines de mercure, & qui eſt du plus vif cramoiſi. Les Indiens l'appelloient *ychma* & non *klimpi*, comme le dit Acoſta; il n'étoit permis qu'aux femmes du ſang royal de s'en ſervir ſur leurs joues.

Auprès de la montagne de *Potochi*, il y en a une autre petite de même forme que la grande ; la grande fournit de l'argent que les Indiens ne ſavoient pas fondre ; ils découvrirent dans la petite une mine de plomb qu'ils nomment *guruchec* ; ils le mêlerent avec la mine d'argent en proportion convenable ; ils fondoient ce mêlange dans des fours portatifs, faits comme des poëles de terre ; ils ne ſe ſervoient pas de ſoufflets, mais de tuyaux de cuivre, dans leſquels ils ſouffloient avec la bouche ; ils cherchoient des arbres dans les collines, afin que la ſituation leur ſervît à ménager le vent. Il y avoit juſqu'à 15 mille fourneaux allumés ſur ces montagnes où l'on faiſoit la premiere fonte ; car la ſeconde ſe faiſoit dans leurs maiſons, avec des tuyaux de cuivre qui leur ſervoient auſſi à raffiner l'argent avec le plomb. *Garcilaſſo de la Véga.*

En 1667, un Portugais nommé *Henriquez Garcez*, trouva dans la province de *Huanca*, ſurnommée *Vilica*, une mine de vif argent très-abondante, qui fourniſſoit tous les ans pour le roi 1000 quintaux ; mais on fut encore quatre années ſans ſavoir l'employer. Ils furent inſtruits par un Eſpagnol nommé *Fernandès de Velaſco*, qui avoit vu travailler dans le Mexique.

HUITIEME MÉMOIRE.

SUR LES MINES D'OR, D'ARGENT, CUIVRE ET PLOMB DU HARTZ,

Dans l'Électorat d'Hanovre, et le Duché de Brunswick.

Par MM. Jars, année 1766.

Les mines ont été regardées de tout tems en Allemagne comme des fiefs appartenans aux ſouverains. L'empereur, comme chef de l'empire, jouiſſoit dans les tems de tranquillité de ce droit régalien, & ſeul pouvoit donner la permiſſion de les exploiter & en retirer le dixieme; mais par la bulle d'or de l'année 1356, l'empereur Charles IV donna le privilege excluſif à tous les princes & autres ſouverains de l'empire d'exploiter des mines, & de jouir ſeuls des avantages & profits. Cette bulle s'exprime ainſi :

Bulle d'or. « Nous voulons & entendons que, par la préſente loi qui » ſera immuable, les rois de Bohême, de même que tous » électeurs eccléſiaſtiques ou ſéculiers, puiſſent poſſéder avec tous » droits & en toute ſûreté ſans aucune exception, toutes les » mines d'or, d'argent, de cuivre, de plomb, d'étain, de fer, » acier & autres, de même que les ſels découverts ou à découvrir » dans ledit royaume, ainſi que dans les autres pays qui en dé- » pendent, & dans tous les états des princes ci-deſſus dénom- » més ».

On fait la diſtinction de ces mines par celles du haut Hartz, & celles du bas Hartz, dont l'arrondiſſement forme une étendue de 7 à 8 lieues de diametre; c'eſt un amas ou aſſemblage de

pluſieurs montagnes réunies & preſque iſolées, qui ne tiennent pour ainſi dire à d'autres, que du côté de l'eſt, où elles ſont dominées par celle de *Blocksberg*, qui eſt la plus élevée d'entre elles; elles renferment une très-grande quantité de filons qui les enrichiſſent d'autant plus, que leur exploitation conſomme la majeure partie des bois dont elles ſont couvertes. Tous les auteurs qui ont écrit ſur l'origine des mines du haut Hartz, ne ſont point d'accord; les uns la font remonter au dixieme & onzieme ſiecle, d'autres ſeulement au treizieme, & diſent qu'elles ont été abandonnées & repriſes à pluſieurs fois: quoi qu'il en ſoit de ces opinions, il paroît certain que l'exploitation en a été renouvellée dans le quinzieme ſiécle, & continuée juſqu'à ce jour ſans interruption.

Le haut Hartz comprend ſept villes principales que l'on nomme villes montaniſtiques ou villes de mines, qui jouiſſent, ainſi que les bourgs & villages qui en dépendent, de pluſieurs franchiſes. Ces ſept villes ſont *Clauſthal*, *Altenau*, *Andreasberg*, *Zellerfeld*, *Grund*, *Wildenman & Lautenthal*: toute l'étendue où ſont ſituées ces trois premieres, appartient ſeule à l'électeur d'Hanovre, & celles des quatre dernieres eſt en communauté avec le prince de Brunſwick, comme le ſont les mines de Rammelsberg ou de Goſlar dans le bas Hartz; c'eſt ce que l'on nomme *communion*. On prétend qu'en l'année 1635, la maiſon de Brunſwick Wolfenbutel s'étant trouvée ſans héritier direct, la ſucceſſion paſſa à ſept différentes perſonnes, qui par la ſuite des tems & par des arrangemens particuliers, ſe réunirent en deux maiſons: celle d'Hanovre & celle de Brunſwick qui font exploiter ces mines en commun; la premiere en retire les quatre ſeptiemes, & la ſeconde les trois autres ſeptiemes.

SECTION PREMIERE.

Mines de Rammelsberg.

§. I. La plupart des auteurs qui ont parlé de la découverte de

ces mines l'attribuent à un chaſſeur du nom de *Ramm*, qui étant à la pourſuite d'une bête fauve, & ayant attaché ſon cheval à un arbre, s'apperçut à ſon retour que cet animal en frappant du pied contre terre, avoit découvert des matieres minérales; ils rapportent que ce chaſſeur en porta des échantillons à l'empereur, qui d'après l'examen qu'il en fit faire, fit venir des mineurs de la Franconie, & en fit commencer l'exploitation, de laquelle il retira de grandes richeſſes; dès ce moment la montagne & les mines eurent le nom du chaſſeur. Quoi qu'il en ſoit, tous ſemblent s'accorder ſur l'époque du commencement de l'exploitation, que l'on fixe en l'année 972, ſous l'empereur Othon Ier; ce qui continua ſans interruption juſqu'en 1006, qu'elles furent abandonnées, par cauſe de peſte & de famine. En 1016, ces mines furent repriſes & travaillées pendant 89 ans; enſuite depuis 1111, juſqu'en 1181, que la guerre occaſionna leur abandon, elles furent repriſes de nouveau en 1209, & exploitées juſqu'en 1344, 1349 ou 1353. On ne s'accorde pas ſur cette époque, ni ſur le ſujet qui en fit alors ceſſer le travail; les uns l'attribuent à une peſte des plus contagieuſes qui ravagea tout le Hartz; d'autres diſent que c'eſt dans ce tems qu'arriva cet éboulement ſi conſidérable, dont parlent pluſieurs auteurs, entr'autres, Agricola, par lequel il doit y avoir eu un ſi grand nombre de mineurs enſevelis qu'il en réſulta 400 veuves. Ce trait d'hiſtoire paroît devoir être révoqué en doute, puiſque les officiers actuels des mines diſent qu'il n'y a aucune apparence d'un pareil événement, & que ce qui a pu donner lieu à cette opinion, eſt une fente très-grande que l'on voit ſur le ſommet de la montagne. Autant que nous en avons pu juger par nous-mêmes, cette fente eſt très-éloignée des filons, à moins que les anciens n'en euſſent exploité un qui leur fût parallele.

Cependant quoiqu'il ne ſoit pas vraiſemblable qu'un éboulement ait eu des ſuites auſſi funeſtes, il eſt poſſible, comme on nous l'a aſſuré, qu'il y en ait eu un aſſez conſidérable pour avoir

occaſionné cette grande ouverture, avec d'autant plus de raiſon que ledit éboulement étant arrivé ſur ſon penchant, & tous les rochers faiſant une ſeule maſſe, l'ouverture peut ſe trouver au-delà du filon. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que ces mines en ont éprouvé pluſieurs depuis qu'elles ſont en exploitation, & que celui dont il s'agit a eu lieu, mais les ſuites que l'on en rapporte ſont une pure fable.

Ces mines furent enfin repriſes en 1453, & exploitées juſqu'à ce jour ſans interruption.

§. II. Le filon de Rammelsberg eſt renfermé dans la montagne du même nom, aſſez élevée & ſituée au *nord-nord-oueſt*, & tout près de la ville de Goſlar. Elle préſente moins de rapidité juſqu'à peu près la moitié de ſa hauteur; & c'eſt dans cette partie que le filon ſe manifeſte au jour, ſe dirigeant du nord-oueſt au ſud-oueſt, & s'inclinant au midi; le rocher qui l'accompagne & dont eſt compoſée la montagne, eſt une ardoiſe ou ſchiſte qui forme dans ſon intérieur des couches plus ou moins inclinées; les unes preſque horiſontales, & d'autres preſque perpendiculaires, mais plus communément elles tiennent le milieu entre ces deux poſitions.

Ce filon forme une maſſe ſi conſidérable qu'il pourroit être regardé comme un *ſtockwerck*; nous nous en tiendrons à cette premiere dénomination, comme étant très-réglé & ayant une direction conſtante: cette maſſe paroît former un priſme qui, depuis le jour avec une inclinaiſon plus ou moins grande, va en s'élargiſſant juſqu'à une moyenne profondeur, d'où enſuite il diminue de même en s'approfondiſſant. Il s'étend en longueur d'environ 400 toiſes, ſur 40 de largeur, & forme deux branches qui ont chacune 20 toiſes dans leur plus grande largeur; celle du côté du toit n'en a plus que 14 à la profondeur actuelle, & 160 de longueur; celle du côté du mur s'étend plus loin dans ſa direction, même juſqu'à 200 toiſes.

Ce n'eſt pas ſans fondement que pluſieurs perſonnes prétendent que cette maſſe minérale forme deux filons, puiſque dans ſa plus

grande largeur elle eſt diviſée par une épaiſſeur de 30 toiſes de rocher, & que les deux branches qu'elle forme ne ſe réuniſſent point à leurs extrémités; car du côté de l'oueſt elles s'en éloignent plutôt, & n'ont point de continuité du côté de l'*eſt*; mais dans le centre de ce rocher où elles ſont réunies, elles forment un maſſif de minérais de plus de 40 toiſes de largeur.

§. III. L'eſpece de rocher eſt un ſchiſte noir d'un grain fin & ſerré que l'on nomme *knieſt*; quelques-uns lui donnent mal à propos la dénomination de pierre cornée; car il ne fait point feu avec l'acier; il eſt quelquefois parſemé de mica, & près des deux branches dont à l'une il ſert de toit & de mur à l'autre, il eſt uni avec de la mine de cuivre, plus riche que celle du filon même. Il eſt diſtingué alors par *knieſt de cuivre*, & *knieſt de plomb* s'il eſt uni à ce minérai.

La branche du côté du toit ou du midi, produit beaucoup plus de matieres pyriteuſes que l'autre; mas celle-ci eſt plus abondante & plus riche en plomb & argent.

Cette maſſe ſuit dans ſa direction & dans ſa pente la même marche que le rocher, tantôt plus ou moins inclinée, & faiſant des détours & des ſauts comme les couches & les filons; elle conſerve ſur-tout dans les hauteurs une poſition preſque horiſontale, ce qui a fait dire à pluſieurs que c'étoit une mine par couches.

On remarque quelquefois dans ce rocher des veines de ſpath blanc, mais qui ne pénetrent pas dans la maſſe; car celle-ci ſe trouve entiérement pure ſans aucun mêlange. Le minérai en eſt maſſif, d'un grain très-ſerré & de la plus grande dureté; c'eſt un mêlange de minérai de plomb à grains d'acier, & à plus gros grains, de pyrites cuivreuſes & martiales, uni à une grande quantité de blende: ces minérais contiennent environ un lot d'argent par quintal & un peu d'or.

Ce filon produit encore différens vitriols qui ſe forment en ſtalactites dans les galeries, & principalement dans les vieux ouvrages

ouvrages, on y trouve auſſi trois eſpeces de pierre atramentaire, de la rouge, de la griſe & de la noire, qui paroît devoir ſon origine aux vitriols que les eaux ont chariés, & qui ſe ſont réunis à une matiere terreuſe, qui ſans doute eſt celle qui ſert de baſe aux pyrites. On y voit encore une matiere vitriolique de couleur jaune, très-légere, très-friable & entrant facilement en décompoſition, à laquelle on a donné le nom de *mizy*. On retire des vieux ouvrages une autre matiere, & en très grande quantité, ſous le nom de *Kupfer-Rauch* ou fumée de cuivre, que l'on emploie pour la fabrication du vitriol; c'eſt un mêlange de toutes ces premieres, de pyrites décompoſées, de terre & de la ſuie du bois que l'on brûle, qui s'attache aux voûtes. On profite des eaux vitrioliques pour faire du cuivre de cément, dont le produit annuel n'eſt que de 5 à 6 quintaux.

§. IV. Le minérai du maſſif eſt ſi dur que pour percer un trou de 30 pouces, deux mineurs y emploient 3 à 4 jours de travail, & uſent 200 forêts ou éguilles; on ſe ſert, il eſt vrai, de ceux dont la forme eſt celle des bonnets de prêtres, c'eſt-à-dire, à quatre tranchans; mais par différentes épreuves qu'on vient de faire, on a reconnu avec raiſon que ceux en forme de ciſeaux ſont beaucoup plus avantageux pour avancer l'ouvrage, & l'on en a adopté l'uſage; de même qu'on a conſervé l'ancienne méthode d'extraire le minérai, en faiſant du feu contre le rocher. On commence par former une galerie dans le mur du filon en ſuivant le minérai, & dès que l'on eſt aſſez avant pour pouvoir l'attaquer, on en déchauſſe la partie inférieure, & l'on arrange des bûches de bois inclinées, qui d'un côté appuient ſur une autre ſemblable miſe en long ſur le mur, & de l'autre côté contre le minérai. On entaſſe ce bois pour en former un bûcher que l'on allume ordinairement le dimanche matin; au moyen du déchauſſement que l'on a fait du filon, le feu a beaucoup plus d'action ſur le minérai qui ſe délite par couches de 2 & 3 pieds, que l'on abat facilement avec la maſſe. Exploitation.

Ce travail ſe continue en avant tout le long de la galerie, & auſſi en deſcendant ; mais toujours en ſuivant le mur que l'on ne quitte jamais, quelqu'inclinaiſon qu'il ait.

Pour ſoutenir les grandes excavations qu'on eſt obligé de faire pour exploiter ces mines, les bois ne ſeroient pas ſuffiſans ni aſſez forts; mais on laiſſe par intervalle des piliers de minérais de 4 toiſes d'épaiſſeur; de plus l'on conſtruit ſur le mur du filon une maçonnerie ſolide qu'on éleve perpendiculairement, de deux toiſes ſur trois de largeur ; & à meſure qu'on la monte, on abat le minérai qui eſt par deſſus & auſſi haut qu'il eſt poſſible. L'avantage que l'on retire de cette méthode, c'eſt que la nature du rocher qui compoſe le toît & le mur du filon, & qui ſe trouve dans la mine même, eſt très-propre à ces ſortes de conſtructions, & que d'un côté la terre vitriolique nommée *Kupfer-Rauch*, délayée avec de l'eau, tient lieu du meilleur mortier fait avec la chaux & le ſable, qui ſe durcit dans les endroits ſecs, comme le font tous ceux où l'on travaille ; le feu que l'on y fait y maintient une chaleur égale.

On met par derriere cette maçonnerie tous les déblais de la mine, & à meſure que les ouvrages s'approfondiſſent, on conſtruit des murs ſemblables, juſqu'à ce qu'ils aient un point d'appui fixe contre les piliers de minérais. On a grand ſoin de tenir regiſtre de tous ceux que l'on laiſſe, & de les déſigner ſur les plans.

Pour l'aiſance de l'exploitation, on pratique à différentes profondeurs des galeries de communication ſur la direction du filon, qui ſe font toujours le long des piliers ; ces galeries ſe forment par deux petits murs, ſur leſquels on appuie une voûte qui eſt enſuite chargée de déblais.

Par cette maniere d'exploiter, on laiſſe beaucoup plus de minérais contre le toît que l'on n'en extrait; auſſi on aſſure en avoir aſſez en réſerve pour travailler plus d'un ſiecle ſans interruption. On continue d'exploiter de même, ſoit en avant, ſoit en approfondiſſant; on a intention de ſuivre le filon juſqu'à ce qu'il ſoit entiérement

coupé par le bas ; alors on maçonneroit derriere ſoi, on auroit une baſe ſolide, & on prendroit tout le minerai en remontant juſqu'au toit. L'exploitation des anciens n'étoit pas à beaucoup près auſſi ſolide, puiſqu'ils ne travailloient que du côté du toit qui ne l'eſt pas autant que le minérai même, ce qui leur coûtoit une grande quantité de bois d'étançonnage. On ignore où ils peuvent avoir laiſſé du minérai, & il arrive fort ſouvent qu'en dirigeant les travaux contre le toit, l'on perce dans de vieux ouvrages qui occaſionnent quelquefois des éboulemens imprévus.

Dans tous les ouvrages rapprochés de puits d'extraction, on ſe ſert de la poudre pour abattre le minérai, & l'on n'y allume point de bûchers, dans la juſte crainte où l'on eſt que le feu ne prît à la charpente des puits & n'embraſât toute la mine ; par la même raiſon dans les endroits où l'on fait du feu, on a grand ſoin de retirer tous les charbons que le bois laiſſe en brûlant ; car ſi on les mêloit avec les déblais, qui ſont continuellement pénétrés par des matieres vitrioliques, il y auroit à craindre qu'ils ne priſſent feu dans leur fermentation ; d'ailleurs ces charbons en ſe conſumant laiſſeroient des vides dans les déblais, qui nuiroient au ſoutien des travaux.

La grande chaleur qu'occaſionne dans tous les ouvrages la combuſtion des bûchers, met les ouvriers dans la néceſſité de travailler preſque nuds ; dans ceux qui ſont moins échauffés ils conſervent leur culotte, mais dans ceux où les pyrites ſont continuellement en fermentation & en efflorеſcence, ils n'ont que la ceinture de couverte, & ſont obligés de tems en tems de paſſer dans un air frais ; ils ont auſſi un mouchoir devant le nez & la bouche, pour ſe garantir de l'odeur de ſoufre qui prend à la gorge. Malgré cet inconvénient ce travail ne nuit point à leur ſanté, & ils vivent très-long-tems : la tranſpiration continuelle où ils ſont, leur eſt ſans doute ſalutaire ; pluſieurs d'entr'eux couchent dans la mine ſur des grabats de paille, & y paſſent la ſemaine ſans ſortir.

La conſommation annuelle en bois de corde pour les bûchers eſt de 5 à 6 mille *malter* (1), ce qui démontre qu'il ſeroit impoſſible d'exploiter de la même maniere une mine ſemblable dans un pays où le bois ſeroit rare; & ſi dans ces mines on vouloit ſupprimer cette méthode, il faudroit en changer totalement l'exploitation, ou plutôt que toute la maçonnerie fût faite à chaux & à ſable, puiſqu'à la grande chaleur qui y regne, ſuccéderoit la température & beaucoup d'humidité qui délayeroient le mortier dont les murs ſont conſtruits, en feroient écrouler la plupart, & mettroient les mines en danger d'un éboulement général.

§. V. Il y a ſur ces mines quatre puits pour ſervir à l'extraction du minérai; l'un de 100 toiſes de profondeur qui eſt le ſeul où il y ait une machine à eau; les trois autres de 60 à 80 toiſes, où ſont établies des machines à moulettes. On en compte encore cinq ſur la montagne qui ſervent à la circulation de l'air.

La plus grande profondeur de cette mine, depuis l'endroit où eſt la machine à eau eſt de 120 toiſes; on a pratiqué dans ſon intérieur près du vallon trois roues les unes ſur les autres, armées de leurs manivelles, tirans & varlets, pour faire mouvoir des pompes, & élever les eaux juſqu'au niveau de la galerie d'écoulement, c'eſt-à-dire, de 45 toiſes.

Les deux premieres ſont toujours occupées & ſuffiſent pour le travail ordinaire; la troiſieme ne ſert que dans des cas extraordinaires où il y a une ſurabondance d'eau.

Les eaux qui font mouvoir ces machines ſont raſſemblées dans un étang voiſin, & ſont conduites par une galerie ſur ces roues, de maniere que celles qui ont ſervi à la premiere, ſont reçues dans un réſervoir d'où elles arrivent ſur la ſeconde, & de celle-ci ſur la troiſieme, & prennent leur écoulement par la galerie ſupérieure.

Tous les corps de pompes ſont faits de bois de hêtre, & l'on n'y emploie aucune ferrure, qui ſeroit bientôt détruite par les eaux vitrioliques: tout eſt en bois, juſques aux vis & écrous.

(1) Cette meſure eſt de 17 pieds cubes pied de roi.

On pourroit encore y ſuppléer par des corps de pompes de cuivre, ainſi qu'il eſt uſité aux mines du Lyonnois qui ſont dans le même cas de celles-ci.

§. VI. Tous les travaux faits ſur ce filon ſont diviſés en onze mines qui ſe communiquent. Huit ſont exploitées par la communion, & trois aux frais de la ville de Goſlar, ville libre de l'empire; ce qui a lieu par une convention fort ancienne qui oblige les magiſtrats de livrer à la communion leur minérai extrait, partie à 8 ſols & partie à 10 ſols le *ſcherben* (1); ils paient en outre le dixieme & le neuvieme du minérai, le dixieme pour le droit régalien, & le neuvieme pour celui de la galerie d'écoulement. Ils ne peuvent manquer de perdre ſur cette exploitation, puiſqu'on compte que le *ſcherben* leur revient de 25 à 30 ſols; mais ils en ſont dédommagés par la matiere vitriolique *kûpfer-raûch*, qu'ils retirent des vieux ouvrages, avec laquelle ils fabriquent une grande quantité de vitriol, & ſur laquelle ils ne paient d'autres droits que le neuvieme & dixieme; on leur fait préſent encore chaque année de 400 quintaux de plomb.

§. VII. On extrait annuellement de ces mines environ 180 mille quintaux de minérais, & 12 à 13 mille quintaux de *kûpfer-raûch*, ſoit pour le ſervice de la fabrication de vitriol de la communion, ſoit pour celle des magiſtrats. Produit annuel en minérai.

§. VIII. Ces mines ſont dirigées par les officiers des princes qui compoſent la maîtriſe des mines de Goſlar, au nombre de huit ou dix, qui rendent compte aux deux capitaines des mines de la communion, qui ſont les chefs du conſeil établi à Zellerfeld.

§. IX. Les procédés que l'on ſuit à Goſlar pour le grillage des mines de Rammelsberg, ſont ſi bien décrits dans le Traité de Schlutter, publié par feu M. Hellot de l'académie royale des Sciences, que nous y renvoyons le lecteur, de même que pour ce qui concerne leur fonte, l'affinage du plomb & autres opéra- Grillage des minérais.

(1) Un *ſcherben* eſt une meſure qui peſe de quatre à cinq quintaux; elle a trois pieds cubes.

tions relatives; mais comme depuis les obſervations de cet auteur, il s'eſt fait un changement dans la méthode de retirer le zinc, par laquelle on en obtient une plus grande quantité, il convient de dire comment ſe fait l'accommodage du fourneau. Nous ajouterons donc à l'art. 5 du chapitre XL, page 244, que contre une des faces extérieures de la chemiſe du fourneau, & au niveau de la tuyere, on a fixé une lingotiere de fer inclinée, qui ſur ſa longueur entre même un peu dans la maçonnerie où l'on forme un petit canal avec de l'argille, & à ſon extrémité un petit creuſet de la même compoſition.

L'intérieur du fourneau ayant été préparé, comme il eſt dit à l'art. 5, on en ferme également le devant avec une pierre de grès, que l'on place de façon qu'elle excede ſuffiſamment la chemiſe, pour y former l'aſſiette du zinc qui réponde au canal, c'eſt-à-dire, d'environ 4 pouces; elle eſt ſoutenue avec deux gros charbons qui repoſent ſur le pouſſier, & on l'affermit avec l'argille dont on fait auſſi une couche ſur la ſurface, mais plus épaiſſe d'un côté pour donner de l'inclinaiſon à la pierre d'ardoiſe ou aſſiette de zinc que l'on met par-deſſus, & dont on dirige la pente du côté du canal extérieur. Cette ardoiſe ou aſſiette du zinc doit entrer de 7 à 8 pouces dans le fourneau, & déborder par conſéquent la pierre de grès : elle eſt poſée de façon que le vent des ſoufflets frappe immédiatement contre cette derniere & au-deſſous de la premiere; on place par-deſſus une autre ardoiſe droite aſſez grande pour fermer une partie du fourneau, toujours en ſe ſervant d'un mortier d'argille & de vieille braſque. On en uſe de même pour recouvrir le canal, & le creuſet deſtiné à recevoir le zinc, & l'on acheve de fermer entiérement le fourneau.

La fonte ſe conduit en chargeant ſur le derriere du fourneau du gros charbon, & par-devant ſur l'aſſiette de zinc un pannier de petits charbons, ce que l'on répete quatre fois dans le commencement de la fonte, que l'on continue enſuite avec du charbon ordinaire. Le petit charbon révivifie la chaux du zinc qui eſt

pouſſée contre le devant du fourneau, & en conſervant le phlogiſtique à celui qui eſt déjà métalliſé, le détermine à couler dans le petit creuſet.

La durée de la fonte eſt toujours de 18 heures comme du tems de Schlutter; l'on voit que cette méthode de retirer le zinc n'eſt pas la même que celle qui eſt décrite à l'art. 10 du même chapitre; que celle-ci eſt plus avantageuſe, & que pour en obtenir une plus grande quantité, on a intéreſſé chaque fondeur de 4 ſ. pour livre, auſſi y ont-ils la plus grande attention.

Le produit de ce demi-métal n'eſt jamais égal par la variété des minérais; mais l'objet annuel eſt de 140 à 150 quintaux.

Les parois des fourneaux en recelent une grande partie ſous le nom de *Cadmia fornacum*, dont il eſt parlé à l'art. 16.

§. X. Pour toutes les opérations qui ſe font dans les trois fonderies dépendantes de la communion, on conſomme chaque année 90,270 meſures de charbon (1), & l'on retire en produit 3200 à 3500 marcs d'argent, 8 mille quintaux de plomb, 5 mille quintaux de litarge, & 2 à 300 quintaux de cuivre.

Produit annuel en argent, cuivre, plomb & litarge.

SECTION II.

Mines du haut Hartz dans le diſtrict de Zellerfeld, du département de la communion.

§. I. On nomme *Zûg*, un train ou une continuité de mines attenantes les unes aux autres, dans leſquelles on exploite un même filon. On en comptoit ſept autrefois dans la partie de la communion du haut Hartz qui ſont aujourd'hui réduits à trois; ſavoir, *Stûffenthaler zûg*, *Schûlenberg zûg* & *Lautenthaler zûg*. L'exploitation des autres a été abandonnée, ſoit par la trop grande profondeur des travaux, ou parce que les minérais n'étoient pas aſſez abondans pour payer les frais.

La grande affinité qu'ont les travaux des mines qui ſe font ſur le même filon, nous engage à renvoyer ce que nous avons à dire

(1) Cette meſure contient ſept pieds cubes.

ſur celui de *Stûffenthaler zûg*, lorſque nous traiterons du diſtrict de Clauſthal où il ne fait que changer de nom.

Tous les filons qui juſqu'à préſent ont été exploités dans la communion du haut Hartz, quoiqu'à deux ou trois lieues de diſtance, obſervent à peu près le paralléliſme dans leur direction du *nord-eſt* au *ſud-oueſt*, & s'inclinent au midi de 60 juſqu'à 80 degrés. L'expérience enſeigne journellement aux mineurs que dans un pays il y a toujours plus à eſpérer des filons qui ſont paralleles; cette obſervation ſert ici comme de regle générale, pour ne pas faire des recherches ſur ceux qui auroient une direction & une inclinaiſon contraire.

Filon de *Schûlenberg Zûg.*

§. II. La mine de *Glücksrath* que l'on exploite ſur ce filon, offre l'exemple d'une de celles qui a été la plus abondante & la plus riche en minérais; mais actuellement dans un état à ne donner aucun bénéfice. On eſt parvenu au filon par une galerie de traverſe de 20 toiſes, dans un rocher diviſé par des parties de roc de la même eſpece que celui dont eſt compoſée la montagne, & de la nature du ſchiſte, de ſorte qu'on pourroit dire que ce ſont pluſieurs filons paralleles, s'il n'y avoit une différence dans la direction deſdites parties de rocher, avec celui de la montagne.

La diſpoſition de ce filon a occaſionné pluſieurs ouvrages paralleles, comme s'ils étoient pris ſur des veines différentes. La même galerie qu'il a traverſée a été ſuivie dans ſon mur, pluſieurs toiſes, pour reconnoître s'il n'y en auroit pas un autre parallele dont on voit quelques indices ſur le ſommet de la montagne, mais ſans ſuccès.

Ce filon produit du minérai de plomb à gros grains, riche de trois lots d'argent par quintal, du ſpath, du quartz, de la pyrite cuivreuſe, & dans la partie ſupérieure de la mine renfermée dans des cavités, la mine de plomb ſpathique de la plus grande blancheur, cryſtalliſée en éguilles très-fines, & d'autres azurées & colorées en verd & bleu de différentes nuances (1).

(1) On en trouve de la même eſpece dans les mines de plomb de *Leadhill* en Ecoſſe.

§. III.

§. III. Cette mine s'exploite jusqu'à la profondeur de 160 toises, dont les eaux & le minérais sont élevés par deux machines hydrauliques, jusqu'à la galerie d'écoulement de ce district, c'est-à-dire, de 100 toises. L'air ayant manqué dans les ouvrages inférieurs, on a construit à l'embouchure du puits une machine très-ingénieuse pour le renouveller ; mais dont on auroit évité la dépense en se servant de moyen plus simple. Mine de Festenbürg.

Cette machine consiste en une cuve de bois fixe d'environ quatre pieds de diametre, cerclée de fer & percée dans son fond, à pouvoir y introduire un tuyau de pompe qui s'éleve de plusieurs pieds dans son intérieur, mais tellement proportionné à l'ouverture dudit fond, qu'il ne puisse passer une goutte d'eau dans la jointure. Ce tuyau est prolongé dans la mine avec d'autres de 6 pouces sur 8 en quarré, construits en planches jusqu'à l'endroit où l'on veut renouveller l'air ; l'extrémité de celui qui est dans la cuve est bouchée avec une soupape ; cette cuve est remplie d'eau jusqu'à cette hauteur ; par dessus est une autre cuve renversée d'un moindre diametre que la premiere, de façon qu'elle puisse entrer dedans. A son fond qui dans la position où il est, fait sa partie supérieure, il y a trois trous qui chacun ont également une soupape ; il est embrassé par des pieces de fer qui se réuniſſent dans son milieu, & servent à le tenir suspendu à un varlet, qui étant mis en mouvement par la roue de la machine hydraulique, le fait monter & descendre. L'effet en est très-sensible.

Lorsque la cuve mobile est élevée, son fond s'éloignant de la surface de l'eau tend à faire un vide ; alors la colonne d'air de l'atmosphere entre par le puits, va jusqu'à l'extrémité du tuyau dans la mine, & l'enfile pour venir remplacer le vide qui se fait entre les deux cuves. Il ne peut y entrer d'air par aucun autre endroit, puisque la cuve mobile joue toujours dans l'eau qui en intercepte le passage ; cet air en entrant fait ouvrir la soupape du tuyaum,ais dès que la petite cuve est arrivée à sa plus grande hauteur, elle re-

deſcend, la ſoupape ſe ferme, l'air ſe trouvant comprimé fait ouvrir les trois ſoupapes de la cuve mobile, & s'échappe par ces ouvertures ; la cuve remonte & tend de nouveau à faire un vide. Cette machine renouvelle très-bien l'air dans la mine.

Filon de Lautenthal Zûg.

§. IV. On exploite ſur ce filon principal ſept mines, dont la plus renommée eſt celle de *Lautenthal glück*, profonde de 168 toiſes, & ſeulement de 133 au-deſſous de la galerie d'écoulement.

Ce filon eſt renfermé dans un ſchiſte, il ſe dirige comme les précédens du *nord-eſt* au *ſud-oueſt*, & s'incline au midi ; dans quelques endroits il a juſqu'à 40 toiſes d'épaiſſeur, où il forme lui-même pluſieurs branches ou veines, & il eſt toujours plus abondant du côté du toit. Il produit du minérai de plomb tenant argent mêlé à une très-grande quantité de blende, que l'on regarde comme le meilleur indice, ce qui l'a fait nommer *erz mûtter, matrice de minérai.* On en trouve de pluſieurs eſpeces, mais toujours à gros grains ou à facettes, de la noire, de la brune & de la jaune & d'autre pure, ſans aucun mêlange ; on y trouve auſſi en très-grande abondance du ſpath rhomboïdal, mêlé du même rocher qui compoſe le toit & le mur.

Ce filon produit encore par intervalle de la pyrite cuivreuſe que l'on met à part, pour être traitée ſéparément.

La maniere de l'exploiter eſt celle des échellons renverſés ou *furſten baû* (*), que l'on prend ordinairement de 7 à 8 toiſes de large, 6 ſur toute la largeur de ce filon ; on entreprend pluſieurs de ces ouvrages paralleles.

(*) *Voyez* le IVe Mémoire, Sect. II, §. II, où ce travail eſt expliqué.

Dans les endroits où le rocher n'eſt pas ſolide, on les étaie comme il eſt d'uſage, & dans la formation des *caſtes* on donne beaucoup d'inclinaiſon aux pieces de bois qui ſoutiennent, & ſupportent les déblais, de maniere que le plus grand fardeau porte ſur le mur du filon.

A près de deux lieues de cette mine & ſur la même direction des veines qui ont formé la grande largeur du filon, on travaille

à plusieurs recherches qui ont les meilleures apparences.

Quinze machines hydrauliques sont employées à l'exploitation de toutes les mines de ce district, quelques-unes ont leurs roues dans l'intérieur.

Les opérations des bocards & des fonderies étant les mêmes qu'à Clausthal (*).

(*) *Voy.* le IXe Mémoire.

Toutes les mines de ce district occupent environ 400 ouvriers en tout genre.

Filon de Bockswieser Zûg.

§. V. Entre la ville de *Lautenthal* & celle de Zellerfeld, à une lieue de distance l'une de l'autre, on a exploité plusieurs mines sur le filon principal de *Bockswieser zûg*, que l'on dit être le plus abondant en minérai de tous ceux de la communion du haut Hartz; mais l'abondance des eaux qu'il faut élever de la profondeur de 112 toises est si considérable que, quoiqu'on y ait établi onze machines d'une nouvelle invention, dont on se promettoit plus de succès que des machines hydrauliques ordinaires, il résulta un abandon de ces mines, qui a lieu depuis 7 à 8 ans. Le succès ne répondit pas à l'attente, de sorte qu'on ne peut espérer de les remettre en valeur, qu'en construisant une machine à feu pour secourir les autres, ou lorsqu'on aura achevé la galerie d'écoulement de Lautenthal, qui doit y arriver à la profondeur de 80 toises.

Ces machines sont nommées de *Winter Schmidt*, nom de l'inventeur; elles ont beaucoup de rapport à celles de Schemnitz (*), & à une autre dont on trouve le dessin dans l'architecture hydraulique de Bélidor.

(*) *Voyez* le IVe Mémoire, Sect. III, §. VI & VII & pl. XII.

Machine de Winter Schmidt.

Chacune de ces machines a deux cylindres de fer fondu d'environ un pied de diametre, dont les pistons sont élevés par une même colonne d'eau, qui à l'aide de robinets, entre alternativement par leur fond, de maniere qu'il n'y a point de tems perdu, comme cela arrive quand il n'y a qu'un cylindre; mais d'un autre côté les machines de Schemnitz seroient préférables, en ce que le jeu des robinets se fait avec plus de facilité, & avec moins de

perte de la puiſſance, puiſque c'eſt par le mouvement même des piſtons qu'ils ſont ouverts & fermés, au lieu que *Winter Schmidt* emploie une petite partie de ſa colonne d'eau d'injection pour cet uſage. Il l'a fait entrer dans des petits tuyaux horiſontaux où il y a des piſtons dans la même poſition, que la force de l'eau fait agir, & par leur mouvement ouvrir & fermer les robinets pour la communication alternative des tuyaux qui amenent l'eau extérieure avec les cylindres, qui dans la machine que nous avons vu nous ont paru trop rapprochés l'un de l'autre.

Chaque piſton a une eſpece de balancier auquel eſt fixé le train des pompes; il nous paroîtroit plus convenable que les cylindres fuſſent aſſez éloignés, pour qu'un même balancier ſervît à tous les deux; on y gagneroit de la force puiſqu'on diminueroit le frottement, & l'on obtiendroit une égalité ſur-tout dans le mouvement alternatif, que l'on cherche, autant qu'il eſt poſſible, à ſe procurer, par d'autres balanciers qui ſont placés dans la mine de diſtance en diſtance au-deſſous des cylindres, & auxquels ſont attachés les trains de pompes. On aſſure que ſans cette précaution la machine eſt ſujette à caſſer.

Nous avons lieu de croire que ſi on y faiſoit toutes les corrections dont elle eſt ſuſceptible, elle ſeroit moins en diſcrédit qu'elle ne l'eſt actuellement au Hartz; il eſt même étonnant que l'on en ait fait conſtruire un ſi grand nombre, puiſqu'on prétend que celles à roues ſont préférables. Il n'y en a pas eu une ſeule de conſtruite dans le diſtrict de Claufthal.

Pour appliquer ces machines aux travaux des mines, il y a bien à dire pour & contre.

Avec une chûte d'eau ſuffiſante qui eſt ici de 24 à 30 toiſes, elles peuvent tenir lieu de pluſieurs roues qui exigent des emplacemens conſidérables dans l'intérieur des mines; mais d'un autre côté, elles ſont plus ſujettes à réparation & à perdre de l'eau; chacune d'elles a beſoin d'un ouvrier pour y veiller, tandis qu'il peut ſeul avoir ſoin de pluſieurs des autres en même tems. La

perte du tems eſt de la plus grande conſéquence, puiſque dès le moment qu'une machine eſt arrêtée, les eaux montent & les mineurs ne peuvent plus travailler dans l'approfondiſſement; mais les mines où ces machines ſeroient d'une grande utilité, ce ſont celles où l'on auroit beaucoup de chûte d'eau, dont le volume ne ſeroit pas ſuffiſant pour faire mouvoir une roue : on regagneroit par la chûte, ce qu'on ne pourroit ſe procurer par la quantité.

Mine de Hahnclée.

A *Hahnclée* peu diſtant de *Bockſwieſer*, on exploite un autre filon principal, que l'on aſſure être un de ceux qui ſe réunit à celui de Lautenthal, & ſur lequel on fait actuellement pluſieurs tentatives.

Mines de Grûnd.

§. VI. La ville de Grûnd eſt une des plus anciennes où l'on ait exploité des mines dans le haut Hartz, & où il y en a eu de très-riches en argent, qui ont été abandonnées & repriſes à pluſieurs fois. La ſeule qui ſoit aujourd'hui en exploitation a été entrepriſe par une compagnie qui eſt occupée à faire déblayer une ancienne galerie : ce travail va très-lentement comme la plupart de toutes les recherches qui ſe font dans le département de la communion.

Situation de Zellerfeld & de Claûſthal.

§. VII. Les deux villes de Zellerfeld & de Clauſthal, diſtantes de 4 lieues au ſud-oueſt de celle de Goſlard, ſont ſituées à peu près ſur le point le plus élevé des montagnes du Hartz, ſi on en excepte celles qui ſont à l'eſt & au ſud-oueſt; elles ſe touchent l'une à l'autre, & ne ſont ſéparées que par un ruiſſeau qui forme un vallon entre deux, dont la direction eſt du nord-eſt au ſud-eſt; du côté du ſud-eſt, il remonte inſenſiblement pendant environ mille toiſes de chaque côté, & ſur-tout de celui du midi; ſa pente eſt très-douce, mais du côté du nord-oueſt dans le bas de Zellerfeld, il ſe détourne plus à l'oueſt, & va ſe confondre dans un autre plus grand qui ſe dirige à peu près du midi au nord comme le cours du ruiſſeau.

La direction du vallon du nord-oueſt au ſud-eſt eſt la même que celle du filon principal, dont partie eſt exploitée dans le diſtrict de Zellerfeld, & l'autre dans celui de Clauſthal, ſous

deux dénominations, celles de *Stûffenthaler ʒûg* dans le premier, & celle de *Bûrgſtädterg ʒûg* dans le ſecond; ſa direction s'étend au nord-oueſt pendant une lieue, juſqu'à la ville de Wildenman où l'exploitation a commencé.

Diſtrict de Zellerfeld.

§. VIII. La ville de Wildenman eſt ſituée dans l'endroit le plus bas où l'on pouvoit attaquer le filon; c'eſt auſſi dans cet endroit où ſont les embouchures des galeries d'écoulement qui ſervent à toutes les mines, & qui ont pris leur nom de leur différente profondeur; la plus haute eſt dénommée par *galerie de* 19 *toiſes*, la ſuivante *galerie de* 16 *toiſes*, & la plus profonde *galerie de* 13 *toiſes*. Il y en a encore une quatrieme ſous le nom de *francken ſcharner ſtollen*, dont l'embouchure eſt dans le vallon de Zellerfeld, & qui a été ſuivie ſur 1159 toiſes à travers le rocher, avant que d'arriver au filon; les trois premieres ont été faites ſur ſa direction, on a même extrait du minérai preſque ſur toute leur longueur, & elles ſont entretenues par la communion qui en retire le droit de galeries comme de la quatrieme. Nous dirons ce que c'eſt que ce droit de galeries, & donnerons les longueurs & profondeurs des unes & des autres en détaillant les mines de Clauſthal, de même que la maniere de les exploiter qui eſt en tout ſemblable.

Toute l'étendue du filon depuis Wildenman juſqu'à Zellerfeld, a été exploitée par différentes compagnies, qui ſont encore au nombre de dix; mais aucune de leurs mines, pour le préſent, ne donnent de bénéfice. On a obſervé que ce filon n'a jamais été auſſi riche dans le diſtrict de la communion, que dans celui de Clauſthal.

Mine de Ring ûnd ſilber ſchnûr.

§. IX. Le puits principal de cette mine eſt de 120 toiſes de profondeur, & de 80 juſqu'à la *galerie de* 13 *toiſes*; il eſt, de même que les machines hydrauliques, entretenu aux frais des princes, qui retirent des compagnies un droit relatif à la quantité

de matieres, & à la profondeur d'où elles ſont extraites, qui eſt fixé par le conſeil des mines.

Le filon dans cette mine ſur une largeur d'environ 30 toiſes produit du minérai de plomb & argent, qui eſt ſi diviſé par petites veines dans le rocher qu'il occaſionne beaucoup de frais, puiſqu'il faut extraire l'un & l'autre pour l'en ſéparer. Il eſt rare qu'il ſoit à gros grains, il l'eſt toujours à grains fins, dans le quartz & dans une roche bleuâtre, ſouvent auſſi uni à une pierre de corne rouge & griſe; il eſt plus riche & on le trouve en plus grande abondance du côté du toit du filon que du côté du mur: ce minérai trié, pilé & lavé eſt riche de 3 juſqu'à 6 lots d'argent par quintal.

§. X. A peu de diſtance de cette mine du côté du nord-oueſt, on exploite ſur le même filon celle de *Bleyfeld*, profonde de 100 toiſes juſqu'à la *galerie de* 13 *toiſes*, & de 30 toiſes au-deſſous. On en extrait du ſuperbe minérai de plomb blanc & gris, cryſtalliſé en éguilles groſſes & petites, de la même eſpece que celui de la mine de *Glückſrath*, mais moins beau. Mine de Bleyfeld.

§. XI. Par une convention entre l'électeur de Hanovre & la communion, toutes les roues des machines qui ſervent à l'exploitation des mines du diſtrict de Clauſthal, ſeront conſtruites ſur la ſurface de la terre, afin que les eaux qui les auront fait mouvoir puiſſent par la différence de hauteur, ſervir auſſi à celles de la communion qui ſont renfermées dans les mines. Il n'y en a que quelques-unes de celles à élever le minérai, qui ſoient placées au jour, & qui prennent les eaux de quelques étangs.

§. XII. D'environ 50 mines qui ſont encore en exploitation dans la communion du haut Hartz, on n'en compte que deux qui ſoient en bénéfice ou *ausbeute*, & une troiſieme qui paie ſes frais. Ces deux premieres ſont du diſtrict de Lautenthal; la plus importante eſt celle de *Lautenthal glück*, qui bénéficie conſtamment depuis l'an 1685; mais ce profit a augmenté & diminué en différens tems. Il y a environ trente années que chaque action, au

nombre de 135, produiſoit 250 livres par quartier, conſéquemment 33750 livres, & annuellement 145000 livres; mais dans le dernier quartier de 1766, l'action n'a produit que 50 livres, dont le conſeil des mines a fixé la valeur intrinſeque à 1800 livres pour chacune.

La ſeconde mine eſt celle de *Gûttés des Herrn*, qui n'a bénéficié dans le dernier quartier que de 20 liv. par action; cependant leur valeur a été portée à 1640 liv. ce qui n'eſt point en proportion de celle que l'on a fixée pour chacune de la premiere; mais l'on a eu plus en vue la valeur réelle de la mine, ce qu'elle peut promettre pour l'avenir, & le moins de dépenſes que ſes travaux peuvent occaſionner, que ce qu'elle produit dans le moment préſent.

Toutes les autres mines ſont dans le cas du *ʒûbûſſe*, c'eſt-à-dire, de nouvelles avances chaque quartier.

Diſtrict de Claûſthal.

§. XIII. On exploite dans ce diſtrict le même filon que dans celui de Zellerfeld & Wildenman, mais qui prend ici le nom de *Bûrgſteller ʒûg*; c'eſt le cas de répéter que tous les filons de cette partie du haut Hartz, n'ont été reconnus bons & abondans qu'autant que leur direction eſt conſtante du nord-oueſt au ſud-oueſt, ou de 7 à 10 heures de la bouſſole des mineurs, & qu'ils s'inclinent au midi de 60 à 80 degrés.

Que ces filons ſont toujours renfermés dans une roche ſchiſteuſe qui ſe délite en morceaux épais; mais dont les lits ou couches qui ſont plus ou moins inclinés, ſont dans une direction différente, de ſorte qu'ils ſont coupés par ces derniers par un angle qui approche plus ou moins de l'angle droit.

Nous obſerverons que quoique les indices ſe manifeſtent ſouvent au jour, ils ne produiſent du minérai qu'à 20 & 30 toiſes de profondeur, & au-deſſous de celle-ci juſqu'à la plus grande, puiſqu'on en exploite encore aujourd'hui à plus de 250 toiſes.

Tous les ouvrages faits ſur ce filon ſont ſecourus par trois galeries

galeries d'écoulement, celle de *Francken ſcharner*, celle de 19 *toiſes*, & la plus profonde de 13 *toiſes*. On prétend que la premiere a été commencée en l'année 1548, & qu'elle n'a communiqué au filon dans le diſtrict de la communion, qu'après une marche de 1159 toiſes dans le rocher ferme; ſur cette longueur on y a ouvert huit puits ou *bures* d'air. De l'endroit où s'eſt fait le percement juſqu'aux limites de Zellerfeld & de Claûſthal, elle a été prolongée de 356 toiſes, & depuis ces limites juſqu'à la mine de Sainte-Eliſabeth, où la communion en a ceſſé la pourſuite, 1846 toiſes compris tous ſes détours, & de cette mine juſqu'à celle de Caroline 459; en total 3820 toiſes.

Mais ſi cette longueur étoit priſe en ligne droite, elle ne ſeroit que de 3124; elle a été encore continuée 632 toiſes juſqu'à la mine de *princeſſe Eliſabeth*, ſur la direction du filon, ſans y trouver du minérai comme on l'eſpéroit.

Les 459 & 632 toiſes, depuis la mine de Sainte-Eliſabeth, ont été à la charge des compagnies, qui ſe trouvent par-là diſpenſées de payer le droit des galeries. Cette galerie eſt la plus élevée, & n'amene qu'une profondeur d'environ 30 toiſes dans tout ce diſtrict.

Celle de 19 toiſes a été commencée en 1535, & a en longueur juſqu'aux limites de Claûſthal 2308 toiſes, qui ont été excavées aux frais de la communion; & de là juſqu'à la mine de *princeſſe Eliſabeth*, aux frais des différentes compagnies, à qui elle pouvoit être utile. Elle a été encore continuée de 126 toiſes, ſans avoir plus de ſuccès que la précédente; ſa longueur totale eſt de 2276 toiſes, & ſa profondeur dans ce diſtrict de 50 à 60 toiſes.

La galerie *de 13 toiſes* eſt la plus profonde & la plus ancienne; quoiqu'on ignore l'époque de ſon commencement, il y a apparence qu'elle a été travaillée en pluſieurs fois; & ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'elle a été repriſe pour la derniere fois en 1526. De ſon embouchure aux limites de Claûſthal, ſa longueur eſt de 2589 toiſes, dont 588 dans le rocher ferme, 428 moitié boiſées,

& le ſurplus entiérement boiſé : toute la partie qui eſt dans le diſtrict de Wildenman & celui de Zellerfeld, a été faite aux frais de la communion, & continuée de 1580 toiſes dans ce diſtrict par les compagnies ; elle écoule les eaux de 60 juſqu'à 80 & quelques toiſes.

Ces galeries ont fait naître autrefois beaucoup de difficultés entre le conſeil des mines de Zellerfeld & celui de Claûſthal ; mais il n'en eſt plus queſtion aujourd'hui, que l'on eſt convenu des différens droits à payer.

Les galeries de *19 & 13 toiſes* ayant été faites aux frais des compagnies, celles-ci ſont exemptes du droit de neuvieme ; mais comme celle de *Francken ſcharner* a été pouſſée juſqu'à la mine de Sainte-Eliſabeth aux frais de la communion, il en réſulte que les mines qui ſont exploitées depuis les limites de Zellerfeld, juſqu'à cette derniere, paient un droit. Le plus fort eſt le dix-huitieme du produit, au moyen de quoi la communion, dans ſon diſtrict, doit entretenir à ſes frais les ſuſdites trois galeries.

§. XIV. Le filon a éprouvé dans ce diſtrict plus de variétés que dans celui de la communion ; ſur une étendue de 8 à 900 toiſes, depuis les limites juſqu'à la mine de Sainte-Eliſabeth, il s'eſt ſoutenu de même ; mais dans cette mine il s'eſt diviſé en pluſieurs branches, qui forment enſemble une largeur au moins de 20 toiſes. Il eſt vrai qu'il s'y eſt réuni pluſieurs veines principales, qui ſont aſſez conſidérables pour avoir mérité d'être exploitées ſéparément par différentes compagnies ; mais qui cependant ne doivent être regardées que comme détachées du filon principal, puiſqu'elles n'ont pas plus de 2 à 300 toiſes de continuité : comme elles s'y réuniſſent au ſud-eſt, il arrive qu'elles s'en éloignent du côté du nord-oueſt, au point qu'elles en ſont diſtantes de plus de 20 toiſes ; & quoique dans des endroits leur largeur ſoit de quelques toiſes, cette largeur diminue inſenſiblement au nord-oueſt. En vain s'eſt il fait nombre de recherches pour s'aſſurer de leur continuité ; & ce qui démontre que ce ne ſont pas d'autres filons, c'eſt que le minérai, quoi-

que plus riche en argent & le rocher qui l'accompagne, ſont exactement de la même eſpece. Le filon principal lui-même eſt entiérement dérangé dans ſa direction, quelquefois auſſi dans ſon inclinaiſon, & à l'extrémité de la mine de Sainte-Eliſabeth au ſud-eſt, il a ceſſé de produire du minérai, de ſorte qu'il ne reſte que quelques petites traces de filons, qui dans des endroits ne ſont pas même apparens ſur une diſtance d'environ 400 toiſes, où pluſieurs compagnies s'étoient formées pour les exploiter; mais tous leurs travaux ont été ſans ſuccès; ce n'eſt qu'à la mine de Dorothée, que ce filon a produit du minérai plus riche & en plus grande abondance que dans aucun autre endroit. Il ſe ſoutient dans les deux mines qui ſuivent, de *Caroline* & *Neûe Bénédicte*, ce qui comprend une étendue d'environ 300 toiſes pour les trois conceſſions.

Il s'eſt établi encore pluſieurs autres compagnies à la ſuite, qui ont pouſſé des galeries au niveau de celle d'écoulement la plus profonde, de pluſieurs centaines de toiſes ſur la direction du filon: on y a même entrepris des traverſes à droite & à gauche de 2 & 300 toiſes de longueur, ſans retrouver la moindre apparence de minérai; & comme on eſt perſuadé que ce filon doit avoir une ſuite à une diſtance plus éloignée, & que l'on en eſpere beaucoup, on eſt ſur le point de faire des recherches à une demi-lieue & même à une lieue plus loin ſur la même direction.

Les veines que nous avons dit s'être réunies au filon principal, ont donné lieu de croire qu'il y en auroit peut être d'autres plus éloignées ou des filons paralleles; ce qui a déterminé à faire des traverſes où l'on n'a reconnu que les ſuſdites.

On attribue la richeſſe & l'abondance du filon dans la mine de Dorothée, à la réunion d'un autre filon principal, du nom de *Thûrm roſen hoffer*, qui s'exploite auſſi dans ce diſtrict.

Cependant celui-ci a été ſuivi près de mille toiſes ſans produire du minérai; mais il eſt vrai que ſa direction vient répondre à la mine de Dorothée, d'où l'on peut conclure que le filon que l'on

exploite dans celle-ci, eſt auſſi bien la continuité de celui de *Thûrm roſen hoffer* que de celui de *Búrgſtadter*. Ce n'eſt que par de nouvelles recherches que l'on feroit dans un plus grand éloignement, que l'on pourra connoître celle des deux directions qui aura prévalu; car ils varient d'une heure & demie à deux heures, autrement l'on conçoit qu'ils auroient été paralleles. On s'aſſurera s'ils n'en font qu'un ſeul, ou s'ils ont été entiérement coupés après la mine de *Bénédiãe*, ce que l'on peut également ſuppoſer que le reſte.

Non-ſeulement ce filon a éprouvé des variétés & des interruptions dans ſa direction, mais encore dans ſon approfondiſſement qui a été conſtant, ſur 15 à 20 toiſes ſans produire du minérai; dans d'autres mines, il y étoit ſi diviſé qu'il ne méritoit pas les frais d'extraction: la plupart des filons, particuliérement ceux qui ſont auſſi larges, ſont aſſez communément dans ce cas-là.

Nous ſortirions de notre objet ſi nous voulions rendre compte de toutes les mines de ce diſtrict; il ſuffira, pour en donner une idée, de décrire les deux principales qui en font l'objet le plus important.

Mine de Dorothée & de Caroline.

§. XV. Ces deux mines ſont, quant à préſent, les plus riches de tout le Hartz; c'eſt dans la mine de Dorothée que le filon, après une interruption d'environ 400 toiſes, a donné du minérai plus abondamment que jamais; ce que l'on attribue à la réunion de celui de *Thûrm roſen hoffer*.

La mine de Dorothée & celle de Caroline, pourroient être conſidérées comme une ſeule, par la communication de leurs travaux; mais on en fait la diſtinction parce qu'elles ſont exploitées par des compagnies différentes, chacune ſuivant ſes limites. La premiere a 168 toiſes de profondeur & la ſeconde 161, & de 77 & 84 plus profonde que la galerie de *13 toiſes* qui en écoule les eaux.

§. XVI. Dans la mine de Dorothée, le filon n'a commencé à produire du minérai qu'à 38 toiſes de profondeur, tandis que dans celle de Caroline, on en a extrait à 20 toiſes. Il y a eu enſuite des intervalles de pluſieurs toiſes en rocher, eſpece d'accidens qui arrivent ordinairement aux filons.

Ce filon a dans ſon mur une branche ou veine qui paroît en avoir été ſéparée, quoique, près du jour, elle en ſoit éloignée de 22 toiſes, mais elle s'y réunit dans la profondeur; elle eſt riche & abondante en minérai de plomb & argent. La même compagnie l'a louée & réunie à ſa conceſſion; il n'en eſt pas de même d'une autre qui ſe trouve dans le toit du filon, qui eſt auſſi très-bonne, & que l'on peut regarder plutôt que l'autre comme en étant dépendante, puiſque dans ſon plus grand éloignement, elle n'en eſt qu'à 9 toiſes de diſtance, & qu'elle s'y joint dans la hauteur comme dans la profondeur; que même le rocher qui l'en ſépare peut être conſidéré comme celui du filon, ayant entre ſes parties des veines de ſpath & de quartz. L'on pourroit dire enfin en terme de mineurs, que le filon a fait un ventre dans cet endroit.

Cette veine eſt exploitée par une autre compagnie, par la négligence du maître des journées de la mine de Dorothée, qui, en louant les veines qui pourroient ſe trouver dans le mur du filon, auroit dû y comprendre celles du toit.

Cette compagnie ayant ſoupçonné qu'il pourroit y en avoir du côté du toit, en demanda la conceſſion qui ne pouvoit lui être refuſée ſuivant les loix. Elle commença ſon attaque au niveau de la galerie d'écoulement, & fut aſſez heureuſe de rencontrer au bout de neuf toiſes, cette veine riche & abondante qu'elle exploite avec ſuccès, & dont elle continuera la pourſuite juſqu'à ce qu'elle ſe trouve dans la conceſſion de ladite mine, c'eſt-à-dire, à trois toiſes & demie du filon principal, comme il eſt d'uſage en Saxe: ſuivant les ordonnances des mines, le plus ancien a le droit.

§. XVII. Le filon de *Bûrgſletter* produit en général du miné- Qualité des minérais.

rai de plomb ou galene, de celui à gros & petits grains, & de celui à grains d'acier; mais très-rarement de la mine d'argent blanche, & de celle de cuivre griſe; quelques grains de pyrite cuivreuſe, & dans certains endroits un minérai arſénical qui reſſemble beaucoup au cobalt, ce qui lui en a fait donner le nom.

Ces minérais ſe trouvent répandus dans le ſpath & le quartz; mais le premier eſt le dominant, ſur-tout dans la mine de Dorothée : ils ſe trouvent auſſi aſſez ſouvent dans un ſchiſte ſemblable à celui du toit & du mur du filon.

Dans les autres mines du côté du nord-oueſt, on rencontre par fois de la pyrite cuivreuſe que l'on met à part; mais dans la ſeule mine du nom de *Kranig*, à la profondeur de 200 toiſes, le filon produit de la blende brune cryſtalliſée à petits grains. On trouve encore dans celle de Dorothée, mais bien rarement, une matiere unie au minérai d'un brun rougeâtre, par feuillets très-minces, qui eſt, dit-on, très-riche en argent.

Tous les minérais en général tiennent depuis 2 juſqu'à 5 onces & demie d'argent par quintal. La teneur commune eſt de 2 à 3 onces; mais la veine qui s'exploite au mur de la mine de Dorothée, eſt riche de 5 à 5 onces & demie, de même que celle que l'on exploite dans la mine de *Kranig*.

Exploitation. §. XVIII. On exploite ce filon par des ouvrages en échellons & en montant, c'eſt-à-dire, échellons renverſés. Comme ſa largeur eſt trop grande pour pouvoir être extrait en entier, on a pour regle de n'en abattre que trois toiſes dans l'endroit où il eſt le meilleur; que ce ſoit contre le toit, contre le mur ou dans le milieu, cela eſt égal; on n'obſerve pas toujours de prendre ce travail en ligne droite; & comme il vient d'être dit, car nous avons meſuré des étançons qui avoient 4 toiſes & demie de longueur, ils ſont recouverts avec d'autres bois en travers pour former les *caſtes*. Quoique les pieces de bois que l'on y emploie ſoient très-fortes en groſſeur, elles caſſent après un certain tems, comme nous l'avons remarqué : on les ſoutient néanmoins avec d'autres

pieces droites que l'on met en deſſous du côté du plus bas ; celles qui forment les *caſtes* ſe placent toujours inclinées, pour leur donner plus de force, ou plutôt qu'elles aient moins à ſupporter la charge des déblais, puiſque le centre de gravité ſe trouve ſur les extrémités.

Les mortoiſes ſe font indifféremment ſur le toit & le mur ou ſur le filon même, c'eſt-à-dire, que l'on choiſit toujours le côté le plus dur, & du côté oppoſé on met la piece de bois contre laquelle appuie l'étançon, *& vice verſâ*.

Si on prend le travail en échellons, on continue à former des *caſtes*, à meſure que l'on avance en montant, à 4 toiſes de diſtance les unes des autres, en ménageant une eſpece de galerie pour ſervir au tranſport des minérais au puits principal.

Les échellons renverſés ſe travaillent comme il a été dit pluſieurs fois, en laiſſant ſous les pieds le rocher ſur la *caſte* ; c'eſt alors qu'on abat & que l'on extrait preſque toute la largeur ; & quoique les étançons n'aient pas cette longueur, une partie du filon ſupporte les déblais : cependant on ne doit agir ainſi que dans le cas où celui-ci eſt ſolide, & qu'il ſe laiſſe abattre ſans crainte d'éboulement ; il ſuffit de mettre des pieces de bois volantes pour ſoutenir le plus dangereux, mais il eſt toujours très-imprudent de prendre trop de largeur, & l'on ne ſauroit avoir aſſez de précautions à cet égard.

Cette méthode épargne certainement du bois, puiſque les *caſtes* ſont diſtans les uns des autres de 12 toiſes au lieu de 4 ; mais pour en extraire le minérai, on pratique dans leur milieu, conſtruit en bois ou en maçonnerie, un tuyau ou eſpece de petit puits, par lequel on le fait tomber dans la galerie inférieure.

Si aux différentes méthodes que l'on a d'exploiter les filons, on ajoutoit celle des échellons en travers ou *qwerbaû*, uſitée dans les mines de Hongrie (*), l'on économiſeroit beaucoup, ſur-tout en bois.

(*) *Voyez le* IVe *Mémoire*, Sect. II, Art II.

Pour le ſoutien des mines, & à l'effet de les maintenir avec un

bénéfice égal, lorſque les filons ſont riches & abondans, on a pour principe de toujours approfondir pour faire de nouvelles découvertes, & de laiſſer dans les hauteurs du minérai en réſerve, que l'on n'exploite que pour ſuppléer au manque de produit des profondeurs; ce qui ne ſe fait jamais ſans l'approbation du conſeil des mines.

Indépendamment de tous les maſſifs que l'on laiſſe dans les différens ouvrages à meſure d'exploitation, on en voit un dans la mine de Dorothée de 90 toiſes de longueur, ſur 9 de largeur & 10 d'épaiſſeur, en très-bon minérai; & dans celle de Caroline de 60 toiſes de longueur ſur 10 en largeur & épaiſſeur, de ſorte que ſans y comprendre ou en y comprenant les découvertes journalieres, & auſſi lorſque l'on peut eſpérer des profondeurs, on peut ſe promettre une exploitation de longue durée.

Sur toutes les mines du Hartz, il n'y a aucun puits qui ſoit perpendiculaire, l'uſage eſt de les approfondir ſur le filon même, & de ſuivre tous les ſauts ou détours qu'il fait dans ſon inclinaiſon, de ſorte qu'ils ſont très-irréguliers, ce qui entraîne pluſieurs inconvéniens.

Celui de conſommer une prodigieuſe quantité de bois, & d'être ſujets à beaucoup de réparations; que les machines perdent de leur force à vaincre les frottemens; de faire ſupporter les tirans par des rouleaux de diſtance en diſtance, & d'avoir le nombre des varlets néceſſaires pour changer leur direction & ſuivre celle des puits; enfin le dommage conſidérable que fait en tombant une tonne pleine de minérais, lorſque la corde ou chaîne vient à caſſer; d'où il ſuit que les puits perpendiculaires ſont préférables à tous égards, mais ils doivent être entrepris dans le commencement d'une exploitation.

Les puits principaux que l'on a au Hartz, & qui ſont approfondis depuis le jour juſqu'aux plus grandes profondeurs, ſont diviſés en deux parties; l'une pour le paſſage des tonnes & des bois, & l'autre pour le placement des échelles, & dans laquelle paſſent

paſſent les tirans des machines. On donne à cette premiere dans œuvre, ſans y comprendre la charpente, 9 pieds 4 à 5 pouces de longueur, ſur 6 pieds 4 à 5 pouces de largeur, & à celle des échelles 7 pieds 6 pouces de longueur ſur la même largeur.

Indépendamment de ces puits, on en a de petits dans l'intérieur des mines, avec des treuils pour élever les matieres de certains ouvrages, & les conduire par galeries au puits principal.

Outre les gros étançons que l'on emploie à boiſer les grands puits, au lieu des plateaux & de bois refendus que l'on met par derriere, on y place des arbres entiers de 16 à 18 pouces de diametre, les uns ſur les autres ſur toute la profondeur; d'où l'on peut juger de l'immenſité de bois que cette méthode exige, d'autant plus qu'ils n'y durent pas long-tems. Nous ne croyons pas qu'il y eût une ſeule province en France, où une mine pût être exploitée avec une auſſi grande dépenſe en bois, à moins que l'on ne changeât entiérement la forme de l'exploitation. On ne cherche dans le Hartz aucun moyen d'économiſer à cet égard, y ayant du bois plus qu'on n'en peut employer, & que le prince fournit gratis. Au reſte nous ne pouvons nous empêcher de convenir que l'aſſemblage des bois eſt très-bien fait, & que l'on a d'excellens ouvriers dans ce genre, & ce n'eſt pas un petit travail que de changer & de placer d'auſſi fortes pieces de bois.

Pour abattre & extraire les matieres du filon, dans les endroits tendres, du côté du toit ou de celui du mur, on a pour méthode de le déchauſſer, ainſi que cela ſe pratique aux mines de Rammelsberg, c'eſt-à-dire, qu'avec le marteau & l'acier on en détache quelques pouces de largeur, & auſſi avant qu'il eſt poſſible pour faciliter l'extraction du reſte, & pour que les coups de mine faſſent mieux leur effet. Cette méthode n'a lieu que dans ce cas, & jamais dans les ouvrages où le rocher eſt dur dans toute la largeur du filon, ni dans ceux en échellons montans, où il eſt plus avantageux de l'abattre avec la poudre.

Les trous de mines ſe font ordinairement avec de gros forets

à 4 angles, & plus gros à leur extrémité pour en faciliter le jeu. On en a de pluſieurs groſſeurs & longueurs; un ouvrier le tient, le tourne & le maintient dans ſa direction, pendant que l'autre frappe deſſus avec une maſſe du poids de 15 à 18 liv. L'uſage de cette eſpece de forets eſt très-ancien, & n'a pas encore été changé dans le Hartz, où l'on commence à être perſuadé de l'avantage qu'il y a à ſe ſervir de ceux en forme de cizeaux; on en a fait pluſieurs épreuves qui vraiſemblablement les feront adopter, ainſi que ceux avec un ſeul ouvrier.

Les premiers préſentent une ſurface trop large qui réduit le rocher en poudre, & n'avancent pas autant l'ouvrage que les derniers, qui par leur tranchant le réduiſant en ſable, l'accélerent davantage. On pourroit alléguer d'autres preuves en faveur de ceux-ci, mais il ſuffit de dire que l'expérience les a fait préférer dans tous les pays: les forets à un ſeul mineur, ſont, dans le plus grand nombre de cas, plus avantageux que les gros; comme devant une galerie où un homme fera autant d'ouvrage & peut-être plus que deux. Il n'en eſt pas de même ſur les échellons, où les gros paroiſſent être préférables, ainſi qu'il eſt démontré dans le XIe Mémoire, Sect. II, §. II.

Prix-faits. §. XIX. A chaque viſite générale que les officiers font dans une mine; après l'examen fait du rocher, ils fixent dans chaque endroit la profondeur des trous que les ouvriers ſont obligés de faire pour remplir leur journée; c'eſt communément depuis 40 juſqu'à 60 pouces, que deux hommes doivent percer en un ou deux trous. Pendant qu'ils font ce que l'on nomme *frohn arbeit* (1), le maître mineur marque avec de l'argille le placement des trous, & met des morceaux de bois dans la direction qu'ils doivent avoir; cet arrangement entraîne des inconvéniens. Le maître mineur n'a pas le tems d'examiner le rocher pour les bien déter-

(1) Ce travail conſiſte à caſſer le minérai, & en ſéparer groſſiérement ce qui n'eſt que rocher, pour mettre ce dernier ſur les *taſſes*, à nétoyer les ouvrages & à tranſporter les bois dans la mine, &c.

miner ; il eſt gêné, en ce qu'il doit donner en deux trous la profondeur fixée, tandis qu'il eſt des cas où elle devroit être partagée en trois. Le mineur n'a point à répondre de leur effet ; il ne cherche qu'à remplir ce qui lui a été preſcrit ; auſſi arrive-t-il ſouvent qu'il traverſe des fentes que l'on n'apperçoit que difficilement dans le rocher, par leſquelles la poudre s'échappe ſans avoir fait le moindre effet ; nous avons été témoins de pluſieurs de ces cas.

Ce ſont les ſous-maîtres mineurs qui chargent les coups de mines de ces prix-faits, & non les mineurs ; autre raiſon pour que ceux-ci s'embarraſſent peu du ſuccès de leurs trous. La maniere de les charger eſt encore une mauvaiſe méthode que l'on a intention d'abolir ; on commence même à la ſupprimer dans quelques ouvrages.

Au lieu de patrons ou cartouches de papier qui ſervent à charger les trous, on y ſupplée dans les endroits mouillés, avec du carton recouvert de colle ou de poix ; on a un petit tuyau de bois que l'on met dans le trou, on y paſſe l'épinglette que l'on fait entrer de deux pouces dans la poudre ; ſur ce patron & autour du tuyau, on y preſſe avec le bouroir de l'argille humectée, & l'on acheve de charger avec de celle qui eſt ſéche, & du rocher pourri. On retire l'épinglette du tuyau pour y verſer de la poudre, & à ſon extrémité on place la mêche de ſoufre : cet uſage peut à la vérité prévenir quelques accidens, & donner plus de ſûreté à l'ouvrier ; mais il en réſulte pluſieurs inconvéniens, celui de la dépenſe des tuyaux, les riſques de perdre le trou puiſqu'on ne peut parvenir à introduire le feu juſqu'à la poudre, enfin la perte de la poudre par l'ouverture que laiſſe le tuyau qui a été enlevé par l'effort, & par laquelle elle fait tout ſon effet.

Les prix-faits ſe donnent pour cinq ſemaines : les jurés fixent une longueur, largeur & épaiſſeur de rocher à abattre, & une livre de poudre par chaque 40 ſols ; c'eſt-à-dire, que ſi le prix-fait eſt de 40 liv. on donne 20 livres de poudre : mais il faut obſerver que ces prix-faits ne ſont réellement qu'en apparence ; ſi les

mineurs avancent leur travail, de façon qu'il puiſſe être achevé avant les cinq ſemaines, le juré en augmente l'étendue ſans augmenter le prix, & dans le cas contraire on le leur diminue en leur augmentant la poudre. Il eſt facile de comprendre combien cet arrangement peut être nuiſible, par les faveurs que peuvent faire les jurés, ſans diſtinguer celui qui travaille mieux.

Après leur travail, les prix-faiteurs font encore des journées extraordinaires; le tranſport des matieres dans l'intérieur de la mine eſt également à prix-fait, pour lequel on ſe ſert de petits charriots ou *chiens*.

Filon principal de Thûrm Roſen Hoffer. (*) *V.* §. XV.

§. XX. Nous avons donné précédemment les raiſons auxquelles on attribue la réunion de ce filon avec celui de Burgſtëdter (*).

L'irrégularité qu'il a dans ſon inclinaiſon ſur laquelle ſont approfondis les puits rend l'extraction des matieres très-difficile; on remarque dans ſon toit, mais ſur-tout dans le mur, des veines qui s'en éloignent ſi fort, qu'on pourroit les regarder comme des filons ſéparés, qui ſe réuniſſent & en forment d'autres ſur une largeur de 9 à 10 toiſes, ordinairement de cinq. Cette réunion ſe fait dans la mine de *Roſen haffer* & dans celle de Saint-Jean; cette derniere de 256 toiſes de profondeur.

Pour le ſervice des mines que l'on exploite ſur ce filon, il y a deux galeries d'écoulement qui ont été faites aux frais du prince qui en retire le droit, l'une de 567 toiſes de longueur, & l'autre de 1297.

Ce filon produit à peu près les mêmes matieres que celui de *Burgſtëdter*, avec cette ſeule différence que le minérai y eſt un peu ferrugineux, & qu'on y trouve quelquefois de la mine de fer ſpathique.

Il s'exploite de la même maniere que le précédent, & les travaux s'y prennent ſur une auſſi grande largeur, quoique moins ſolide; ce qui a occaſionné pluſieurs éboulemens, notamment celui qui s'eſt fait dans une de ces mines, ſur 80 toiſes de profondeur, qui l'a rendue inexploitable.

§. XXI. De 16 mines qui ont été exploitées ſur ce filon, il n'en reſte plus que ſept, dont aucune ne donne de bénéfice; elles ſeroient même bientôt abandonnées, ſi le prince ne faiſoit pas travailler à ſes frais la plus diſpendieuſe & la plus profonde, qui eſt comme la clef & le ſoutien des autres. Obſervations.

Le nombre de celle qui ont été exploitées ſur le filon de *Burgſtëdter* eſt réduit de 56 à 22, dont ſept donnent du profit, notamment celles de *Dorothée* & de *Caroline*, & une ſeule paie les frais de ſon exploitation. Cette premiere depuis plus de cinquante années donne un bénéfice conſtant, qui a été plus ou moins conſidérable à raiſon de l'état de ſes travaux; chaque action au nombre de 130, dont eſt formée la compagnie, a bénéficié dans le dernier quartier de 1766, de 250 livres, & par conſéquent de 130 mille livres pour l'année entiere.

Cette mine pendant fort long-tems a donné un profit plus que double de celui que l'on vient de citer; celle de *Caroline* qui limite avec elle, a produit dans le dernier quartier 230 livres par action; celle de *Neûe Bénédicte* 20 livres, de *Sainte-Marguerite*, de *Chriſtian Lûdewig*, de *Gabe gottes* & *Roſenbûſch* 10 livres, enfin celle de *Kranig* ſeulement 5 livres.

La valeur intrinſeque de chaque action de la mine de *Dorothée*, a été portée par le conſeil à 19,600 livres, pour celle de *Caroline* à 14,000 liv. & une moindre ſomme en proportion pour les autres. Cette eſtimation ſe fait toujours comme il a été dit, à raiſon de l'état des travaux, & de la plus ou moins grande dépenſe de l'exploitation: on conſidere auſſi quelquefois l'eſpérance d'une nouvelle découverte, de ſorte que les actions d'une mine en perte ont ſouvent une aſſez forte valeur, tandis que beaucoup d'autres n'en ont aucune.

Toutes les autres mines de ce diſtrict ſont en perte ou *zûbûſſe*, c'eſt-à-dire, dans le cas d'y faire de nouvelles avances, ſuivant la fixation qui en a été faite par le conſeil.

SECTION III.

Mines d'argent de Saint-Andréasberg.

Hiſtorique. §. I. La ville de Saint-Andréasberg, ſituée à 4 lieues au ſud-oueſt de Claûſthal, eſt une des trois villes franches de mines du haut Hartz, qui appartient à l'électeur d'Hanovre, & dont toutes les affaires concernant la police & l'exploitation des mines de ſon diſtrict, ſont rapportées au conſeil dudit Claûſthal.

Quoique les auteurs qui ont écrit ſur ces mines, ne ſoient pas bien d'accord ſur leur origine, ils aſſurent pourtant & il eſt certain qu'elle eſt du commencement du quinzieme ſiecle, & qu'alors ladite ville fut bâtie. Les uns diſent que ce fut en 1516, que l'on fit venir des mineurs de la Bohême; que la galerie du nom de *Joahnes ſtollen Sigmund* avoit été commencée avant 1521, arrêtée ou ſuſpendue alors & repriſe en 1529; que la ville de Saint-Andréasberg avoit pris ſon nom du jour auquel on avoit trouvé le premier minérai dans ladite galerie, & que ce jour étoit celui de Saint-André; que cette ville étoit dans ce tems ſous le gouvernement des comtes de *Hohnſtein*, qui depuis dans le commencement du dix-ſeptieme ſiecle a paſſé à la maiſon d'Hanovre, qui fit la réunion de ces mines avec celles de Claûſthal.

Ces auteurs s'accordent encore à dire que dans cet intervalle d'environ 90 ans, les mines furent entiérement abandonnées & enſuite repriſes avec vigueur. Ils en citent à ce ſujet près de 300 qui ont été exploitées en différens tems; qu'en 1624 le conſeil des mines qui y étoit établi fut transféré & réuni à celui de Claûſthal, comme il ſubſiſte encore aujourd'hui; qu'alors les mines furent concédées à des compagnies, dont le nombre a augmenté ou diminué en proportion de l'avantage qu'elles y trouvoient. Elles ont été de même abandonnées de nouveau, & repriſes pluſieurs fois juſqu'à ce jour, où elles ne ſont pas à beaucoup près auſſi floriſſantes qu'elles l'ont été anciennement, puiſqu'il n'en reſte que dix en exploitation, qui même ne donnent aucun bénéfice, & ſont dans le cas du *zûbûſſe*, c'eſt-à-dire, en perte.

§. II. La ſituation de ces mines eſt bien différente de celle du diſtrict de Claûſthal ; ce ſont ici des montagnes fort hautes & fort rapides ; ſur le penchant d'une deſquelles la ville eſt bâtie, & qui ſont ſéparées par des vallons très-profonds.

Les filons different auſſi beaucoup ; on n'y voit point de *zuges* principaux, c'eſt-à-dire, une quantité de mines ſur une même ligne & ſur le même filon ; ces montagnes en renferment un grand nombre qui ont été exploités, & dont la majeure partie a été abandonnée ; ils n'ont point la même direction en longueur & en profondeur, de façon que quelques-uns ſe croiſent & d'autres ſont paralleles ; pluſieurs ont auſſi une inclinaiſon contraire. Ils different encore par leur largeur qui n'eſt que de quelques pouces, juſqu'à deux toiſes au plus. Les trois principales mines que nous avons viſitées ſerviront d'exemple ; la premiere du nom de *Gnaden gottes*, profonde de 80 toiſes ; la ſeconde de *Samſon* de 188 toiſes, & la troiſieme *Catherine Neûſang* de 182 ; toutes les trois ſe communiquent. Nature des filons.

Quoique l'on ait l'opinion qu'elles renferment trois filons différens, il nous a paru cependant qu'il n'y en avoit que deux ; l'un dans la mine de *Gnaden gottes*, & le ſecond dans les deux autres mines. La direction de ce premier, dans pluſieurs endroits, eſt de onze à douze heures ſuivant la bouſſole (*), & il s'incline du côté du nord ; le dernier au contraire la tient de 8 à 9, & a ſa pente au midi dans la mine de *Neûſang* : c'eſt ſans doute la différence de leur inclinaiſon, & de ce qu'ils ne ſe dirigent pas ſur une même ligne, qu'au contraire il y a une veine qui s'en éloigne, qui a fait imaginer à pluſieurs qu'ils formoient deux filons. Si on les conſidere ainſi, on peut dire qu'ils ſe réuniſſent & n'en forment plus qu'un, quoique la direction ne ſoit pas tout à fait la même : d'un autre côté, ils ſont ſi peu inclinés qu'on pourroit les regarder comme perpendiculaires ; d'ailleurs cette inclinaiſon varie, en un mot, leur direction générale eſt de 7 à 12 heures. Ils produiſent de la mine d'argent rouge, de la mine d'argent

(*) *Voyez* la pl. II, fig. 1 & 2.

blanche, de la mine de plomb à facettes, du minérai d'arſénic que l'on nomme *cobolt*, & très-rarement de l'argent vierge ; mais de tous en ſi petite quantité qu'ils ne peuvent payer les frais, & que, comme il a été dit, les compagnies ſont obligées d'avancer tous les quartiers, par chaque action, depuis 4 juſqu'à 12 livres.

Ces minérais ſe trouvent indifféremment dans le quartz & le ſpath, le mineur préfere ce premier & prétend qu'il eſt de meilleur indice ; les filons ſont renfermés dans une eſpece de ſchiſte ſauvage très-dur, de couleur brune, & qui ſe délite en morceaux plus ou moins épais ; on y remarque des lits d'une roche de la nature de la pierre cornée qui fait feu avec l'acier. On nomme ce ſchiſte *Wachen* : ces lits de rocher ſont plus ou moins inclinés ; quelquefois même ils ſont perpendiculaires, & d'autres fois ils forment avec l'horiſon un angle de 45 à 50 degrés, tantôt d'un côté d'une partie du monde, & tantôt de l'autre ; mais ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que leur direction eſt entiérement oppoſée à celle des filons ; de ſorte que ceux-ci dans quelques endroits les coupent en un angle preſque droit, & dans d'autres en un angle plus ou moins aigu. Ces rochers les renferment de façon qu'il ſembleroit qu'ils ſe ſont ſéparés pour les recevoir, & qu'enſuite il y a coulé de l'eau contre les parois, pour les rendre unis dans leur caſſure, ce qui en facilite l'exploitation, tandis qu'ailleurs ils ſont partie du filon, & y ſont intimément unis avec le minérai. On ne remarque point de différence ſenſible du rocher du toit avec celui du mur.

Ces filons dans leur largeur contiennent quantité de quartz & de ſpath ; ils ſont dérangés dans leur marche par le rocher même qui les jette dans le toit ou dans le mur, mais plus communément dans ce dernier ; alors ils ne laiſſent fort ſouvent qu'une trace de quartz ou de ſpath, ou tous les deux enſemble, avec quelques grains de minérais, & quelquefois rien du tout ; d'autres fois ils ſe diviſent par veines ſi petites qu'ils deviennent inexploitables. Il arrive auſſi aſſez fréquemment qu'ils ſont entiérement coupés par des veines qui

qui viennent ſur-tout du côté du mur, mais on les retrouve au bout de quelques toiſes : il en eſt d'autres riches par elles-mêmes qui les enrichiſſent & produiſent du minérai, de maniere qu'on pourroit les prendre pour d'autres filons.

Ces filons ont leur continuité au ſud-eſt, où ils ont été exploités fort avant, principalement dans la mine de *Catherine Neûſang*, où les ouvrages ont été étendus juſqu'à trois quarts de lieue du côté du nord-oueſt; au contraire, dans un éloignement de 2 à 300 toiſes, ils ont été coupés par un rocher rouge, & l'on n'y trouve que des filons de mine de fer qui ont été très-abondans; mais ils ſe ſoutiennent dans la profondeur; & dans l'eſpérance de les y trouver plus riches, on continue l'approfondiſſement du puits de *Neûſang*, malgré la dureté du rocher qui eſt ſi grande qu'il faut près de trois mois à ſix mineurs pour en excaver une toiſe, ſur trois & demie de longueur, & une & demie en largeur.

§. III. La ſituation avantageuſe des montagnes, a donné lieu à la recherche des filons par des ouvrages en galeries, de ſorte que toutes les mines avoient leurs galeries d'écoulement, dont partie eſt encore entretenue; nous parlerons des ſept principales. Galeries d'écoulement.

La premiere du nom de *Saint Johannes ſtollen* a été commencée en 1529; elle a depuis ſon embouchure 596 toiſes de longueur, & amene une profondeur de 13 toiſes au-deſſous de la ſuivante, & écoule les eaux qui ont ſervi aux machines intérieures.

La ſeconde de *Saint-Jacobs glücker ſtollen*, commencée en 1534, a ſon embouchure au pied de la montagne de *Beer Berge*, & a une profondeur de 28 toiſes; elle a été pouſſée ſur deux filons qui ſe croiſent.

La troiſieme *der Spotter ſtollen*, commencée en 1536, a ſon embouchure ſous la ville à l'endroit nommé *Keilberge*; elle traverſe les mines de *König Lûdevig*, *Gnaden Gottes*, *Samſon* & *Catherine Neûſang*, & amene dans cette derniere une profondeur de 44 toiſes.

La quatrieme de *Anner ſtollen* eſt de 20 toiſes plus élevée que

la ſeconde, elle raſſemble les eaux des hauteurs des différentes mines où elle paſſe.

La cinquieme *Tiefefürſten ſtollen* a ſon embouchure au *Knieberge* ſous la mine de *Sainte-Félicité*, pour laquelle elle a été faite, & où elle amene ſeulement 7 toiſes de profondeur; elle a été continuée dans pluſieurs autres mines, nommément à celle de *Saint Andréas*, où elle n'eſt profonde que de 34 toiſes, mais elle n'eſt entretenue que juſqu'à celle de *Lûdevig*.

La ſixieme *Tiefſe grün hirſcher ſtollen*, commencée en 1691, communique dans toutes les mines de deux diſtricts; elle amene une profondeur de 55 toiſes à la mine de *Saint Andréas*, 50 à celle de *Lûdevig*, & 33 à celle de *Sainte-Félicité*.

La ſeptieme de *Tiefe ſieber ſtollen*, commencée en 1716, eſt la plus profonde; depuis ſon embouchure juſqu'au premier puits d'airage ſa longueur eſt de 150 toiſes; depuis ce puits juſqu'au ſecond de 295, & y amene une profondeur de 48: ce percement a été fait en 1730; de là juſqu'au puits de la mine du *prince Maximilien* qui ſert de troiſieme puits d'air, & qui eſt profond de 48 toiſes & demie, elle a une longueur de 382 toiſes; cette communication a eu lieu en 1746. De ce puits juſqu'à celui de *Fünf bücher moſis* 262 toiſes, & de celui-ci 149 ſur le filon, & 100 dans le rocher juſqu'à *Sainte-Félicité*, où elle écoule les eaux à 67 toiſes & demie. La communication de ces deux mines s'eſt faite en 1739, depuis Sainte-Félicité 152 toiſes dans le rocher, & 85 dans le filon juſqu'au puits de *Gnaden gottes*, où elle ſe trouve profonde de 90 toiſes: elle a été continuée de 159 juſqu'à la mine de *Samſon* avec une profondeur de 97 toiſes, & depuis cette mine 101 toiſes juſqu'à celle de *Catherine Neûſang*, où elle amene une profondeur de 115 toiſes; ce percement a été fait en 1754. La longueur totale de cette galerie eſt de 1835 toiſes.

§. IV. Tous les minérais ſont triés avec le plus grand ſoin; on a ſur-tout une attention particuliere pour qu'il ne ſoit point volé de ceux qui ſont riches en argent, comme la mine d'argent blan-

che & celle d'argent rouge, qui tiennent depuis 20, 60 juſqu'à 70 marcs & plus par quintal. Il y a même peine de mort pour un cas ſemblable, comme cela eſt arrivé il y a quelques années. Richeſſe des minérais.

Tous les filons de ce diſtrict produiſent à peu près les mêmes eſpeces de minérais que ceux des trois mines dont on vient de parler; mais il en eſt, dans le nombre, qui contiennent des veines ſéparées en mine de cuivre que l'on choiſit pour être traitée à part.

SECTION IV.

Des différentes machines ſervant à l'élévation des eaux & à l'extraction des minérais.

§. I. Les machines hydrauliques pour élever les eaux ſont toutes ſemblables dans leur conſtruction, elles ne different que par la hauteur des roues (1), & leur plus ou moins d'éloignement des puits; les unes ſont placées dans l'intérieur des mines à différentes élévations, afin que la même eau puiſſe ſervir à trois ou quatre.

On ne peut pas toujours placer les roues près des puits, il faut néceſſairement ſe régler ſur l'eau extérieure, que l'on pourroit à la vérité y conduire par des canaux, mais la dépenſe en eſt ſouvent trop conſidérable; on y ſupplée par des tirans répétés. On voit pluſieurs de ces machines, dont l'éloignement des roues aux puits eſt depuis quelques toiſes juſqu'à 5 & 600 en montant & deſcendant, ſuivant l'inclinaiſon du terrain.

Les machines à élever les eaux n'ont qu'une manivelle & un ſeul rang de tirans, qui répond à un varlet double, aux deux extrémités duquel ſont les trains des pompes; on ne ſe ſert que de celles qui ſont baſſes, comme étant les plus avantageuſes par la facilité qu'il y a pour les réparer. On leur donne de 5 juſqu'à 7 toiſes de hauteur ſuivant l'inclinaiſon des puits; les corps de

(1) Le diametre des roues eſt de 15 juſqu'à 34 & 35 pieds; la largeur intérieure des gouſſets de 2 pieds, les manivelles appliquées aux arbres de 18 juſqu'à 30 pouces d'un centre à l'autre, ce qui donne une levée aux pompes depuis 3 juſqu'à 5 pieds. On compte dans ces deux diſtricts 24 machines de l'une & l'autre eſpece.

pompes où jouent les piſtons avec un diametre, depuis 4 juſqu'à 12 à 13 pouces, ſont de fer coulé; les piſtons ſont en bois & percés de 5 trous pour le paſſage de l'eau, ſur leſquels on met une piece de cuir d'un diametre un peu plus grand que le piſton. On emploie, comme en Hongrie, du cuir de poiſſon qui a été reconnu le meilleur & le plus durable; quelquefois auſſi on y ajoute par deſſus de celui de bœuf.

Les roues des machines deſtinées à élever les matieres ſont doubles, c'eſt-à-dire, que dans l'épaiſſeur de leur circonférence il y a deux rangs de gouffets, placés dans un ſens contraire, de maniere qu'elles puiſſent tourner à volonté d'un côté ou de l'autre lorſque le beſoin l'exige. A cet arbre & près de la grande on a adapté une roue d'un moindre diametre, dont l'utilité eſt d'arrêter ſubitement la machine, par le moyen d'un grand levier qui embraſſe ſa circonférence, en deſſous & en deſſus, & change la direction de l'eau. Ces machines ne different de celles de Bohême & de Hongrie (*), que par la forme du tambour ou treuil, qui n'ont point ici celle de deux cônes; on y a ſuppléé par des cadres de bois ſitués très-près les uns des autres, & que l'on a fixés à l'arbre, pour obliger chaque corde à s'envelopper ſur elle-même, & augmenter ou diminuer par-là le diametre du tambour.

(*) *Voyez* les pl. XI, fig. 3 & ſuiv. & pl. XXV.

Lorſque les machines ſont éloignées des puits, il eſt de néceſſité de mettre à l'arbre deux manivelles placées en angle droit l'une de l'autre, pour faire marcher également les tirans, & faire agir les manivelles adaptées au treuil, qui ſont toujours de deux à trois pouces moins longues que les premieres, ce qui dépend néanmoins du plus ou moins d'éloignement de la roue, & de la longueur des tirans; dans ce cas, elles exigent plus de préciſion dans leur conſtruction, ſur-tout dans la poſition & l'ouverture des varlets horiſontaux.

Quand les roues ſont rapprochées des puits, rien de plus facile que de diriger ces machines; l'ouvrier qui en eſt chargé voit

monter & deſcendre les tonnes, & ſait quand il faut preſſer le levier pour arrêter la roue, & changer la direction de l'eau; mais il ne le pourroit dans le cas ci-deſſus. On y a ſuppléé d'une maniere très-ingénieuſe; il faut premiérement obſerver que la principale roue eſt ſéparée de celle du levier par une charpente, afin que cette derniere ne ſoit jamais mouillée dans ſa circonférence: à peu de diſtance d'elle on a conſtruit un petit cabinet, où répondent non-ſeulement le bras de levier qui preſſe la roue, mais encore ceux qui ſervent à ouvrir & fermer les vannes. Ce cabinet renferme une eſpece d'horloge ou cadran, dont les roues dentées & les pignons ſont mis en mouvement par une petite manivelle, d'où part un petit tirant qui à ſon autre extrémité eſt attaché au premier balancier de la machine; ce cadran qui eſt diviſé ſuivant la profondeur du puits, a une aiguille qui marque le nombre de toiſes que parcourent les tonnes à meſure qu'elles montent & deſcendent; il indique à l'ouvrier qui la dirige la quantité d'eau qu'il faut mettre ſur la roue, ſur-tout au moment que les ſeaux ſe rencontrent, afin que venant à ſe heurter, il n'y ait aucun riſque de faire caſſer la corde ou la chaîne, ou de verſer les matieres qu'on éleve.

Indépendamment de ce cadran, il y a une autre machine plus importante; c'eſt celle qui avertit l'ouvrier pour arrêter ou faire tourner la roue: cet ouvrier que nous nommerons le marqueur eſt toujours placé près de l'embouchure du puits, pour noter le nombre de tonnes. On applique à la charpente qui ſoutient les gros tirans, d'autres plus petits très-minces que deux ou trois varlets mettent en mouvement; ils ſont continués & répétés juſques dans l'endroit où eſt l'ouvrier qui dirige la roue, & où ils font lever un marteau qui frappe ſur une plaque de fer, & déſigne par le nombre de coups convenu quand il faut arrêter la machine, la faire marcher ou aller plus lentement; il y a également un marteau ſemblable à l'embouchure du puits, que l'on peut faire mouvoir de différentes hauteurs, comme de la plus grande profondeur

de la mine, au moyen de petits leviers attachés aux tirans de diſtance en diſtance. On avertit ainſi le marqueur qui donne le même ſignal à celui qui dirige l'eau, pour faire arrêter & marcher la machine d'un éloignement de deux cens toiſes en profondeur, deux ou trois minutes ſuffiſent; nous en avons fait l'expérience.

Ces machines ont été apportées en 1709, par des perſonnes qu'on avoit envoyées exprès en Suede. Quoique dans bien des cas elles ſoient de la plus grande utilité pour les mines, nous ne pouvons nous empêcher de dire qu'on en a fait un abus dans le Hartz, dont on commence à revenir, puiſqu'on en détruit quelques-unes pour placer les roues près des puits. On devroit en faire de même de pluſieurs de celles qui ſervent à l'élévation des eaux, on éviteroit beaucoup de frottement.

§. II. On auroit épargné nombre de ces machines & beaucoup d'eau extérieure qu'on ne s'eſt procurée qu'à grands frais, ſi on avoit établi ſur ces filons principaux un ou deux puits perpendiculaires, que l'on auroit placés dans les endroits les plus avantageux pour y attirer les eaux des différentes mines, ou tout au moins pour y conduire les matieres que l'on veut élever au jour.

Nous trouvons auſſi qu'on a approfondi une trop grande quantité de puits, qui attirent néceſſairement beaucoup d'eau dans les mines.

Par la connexion qu'elles ont entr'elles & pour le bien général de leur exploitation, il a été indiſpenſable de faire ſervir ſouvent les mêmes machines à pluſieurs; pour cet effet le conſeil fixe le prix & le droit qu'une mine doit payer à l'autre; ſuivant l'uſage qu'elle en fait, on regle auſſi le nombre de *treiben* (1) que l'on doit tirer par chaque ſemaine, depuis 3, 4, juſqu'à 15 & 16, ſans compter ceux des déblais.

§. III. Les machines à moulettes que des chevaux font agir, ne ſervent que dans des tems où les premieres ne pourroient ſuffire, ou dans le cas d'un manque d'eau extérieure. Leur conſtruction

(1) Cette meſure peſe de 4 à 5 quintaux.

ne differe en rien de celle de cette eſpece (*), à l'exception d'une nouvelle, dont le tambour eſt fait ſur les mêmes principes que celui des machines à eaux, c'eſt-à-dire, que chaque corde ou chaîne s'enveloppe ſur elle-même ; la machine acquiert plus d'égalité, & conſéquemment les chevaux ont toujours à peu près la même réſiſtance à faire.

(*) *Voyez* pl. XI, fig. 1 & 2, & l'explication.

On ſe ſert de chaînes de fer & de cordes : on préfere néanmoins ces dernieres quoique d'une moindre durée & plus coûteuſes, parce qu'elles ſont moins ſujettes à caſſer, & que cela n'arrive jamais ſans qu'on s'en apperçoive d'avance ; les premieres au contraire caſſent plus ſouvent, ſans qu'on puiſſe le prévoir, d'où il arrive des dommages d'autant plus conſidérables, que les puits ſont obliques & très-irréguliers.

On a de groſſes & petites cordes : la toiſe des unes peſe ſept à huit livres, & celle des petites une & demie à deux livres ; elles ſont toutes goudronnées.

SECTION V.

Des étangs.

§. I. L'exploitation des mines a mis dans la néceſſité de conſtruire en divers endroits des étangs & des canaux, qui ont coûté au prince des ſommes conſidérables, & qui ſont encore entretenus à ſes frais. Il eſt de ces canaux qui ont juſqu'à 3 mille toiſes de longueur & auxquels on n'a donné que 5 à 6 pouces au plus de pente par 100 toiſes.

On a profité des vallons les plus avantageux, pour y établir des digues ſolides & les moins élevées, pour y raſſembler une grande étendue d'eau. On compte 32 étangs dans ces deux diſtricts, tant pour le ſervice des mines, que pour celui des bocards & des fonderies, qui ont depuis 2, 4, 5, juſqu'à 7 toiſes de profondeur.

La méthode de les conſtruire eſt de choiſir d'abord un bon ſol pour y établir les fondations de la digue ; ſur 8 à 10 pieds de largeur, & ſur la longueur qu'elle doit avoir, on creuſe juſqu'à ce

que l'on rencontre le ferme ou une couche de bonne argille : ſi c'eſt du rocher, on doit bien examiner la diſpoſition de ſes couches. La poſition la plus avantageuſe que l'on puiſſe deſirer eſt, lorſqu'elles traverſent le vallon & qu'elles inclinent du côté de l'étang ; car dans le ſens contraire, il y auroit tout à craindre que les eaux ne s'échappent par le fond, à moins qu'en creuſant plus bas, on ne trouvât plus de ſolidité. On remplit cette tranchée ou foſſé avec des mottes de gazons de 20 pouces de longueur, ſur 10 à 12 de largeur & 3 à 4 d'épaiſſeur, que l'on range également les unes ſur les autres, de façon que le côté de l'herbe ſoit toujours en bas : on continue d'en mettre juſqu'à ce que le foſſé ſoit rempli, en obſervant d'en battre toutes les couches, & de les recouvrir avec un peu de terre franche pour garnir les vides.

Cette méthode eſt encore ſuivie aujourd'hui juſqu'au niveau du fond de l'étang, mais les anciens, à cette hauteur, s'avançoient intérieurement 10 à 12 pieds de plus, qu'ils rempliſſoient de la même maniere avec des gazons, dont ils diminuoient peu à peu l'épaiſſeur en montant pour en former un talus. Cela ſeroit très-bon, ſi les étangs étoient toujours pleins d'eau ; mais dans les ſéchereſſes, comme dans les tems de gelée & des vents, ils ſe dégradent inſenſiblement.

Lorſqu'on a battu les gazons dans le foſſé, juſqu'à la hauteur du ſol de l'étang, on bat par derriere environ 9 pieds d'épaiſſeur de bonne terre franche, & par devant dans l'intérieur on forme avec des déblais, un talus pour fortifier la digue ; ce talus eſt fait d'une ſeule ligne, de maniere que ſur 6 pieds de hauteur, on s'éloigne de 8 à 9 pieds de la perpendiculaire. On voit de ces digues qui ont une baſe de trois fois & demi, juſqu'à quatre fois la profondeur de l'étang, ce qui dépend beaucoup de la forme du vallon : toute la digue peut s'élever en même tems avec les matériaux ci-deſſus ; ſa partie ſupérieure eſt ordinairement de 3 à 4 toiſes de largeur, quand les étangs en ont 4 & 6 de profondeur.

Dans les anciens étangs la vanne ſervant à l'écoulement des

eaux

eaux est placée dans leur intérieur, & dirigée par une charpente qui monte jusqu'à la hauteur de la digue; mais dans les modernes elle est dans la digue même, & précisément devant les gazons; on forme une espece de petit puits de 4 pieds en quarré, construit avec des pieces de bois, qui joignent exactement dans le fond au canal qui est dans le milieu de la digue. Le tout est bien serré avec quantité de gazons que l'on bat tout autour; dans ce puits est la vanne; le canal qui y amene l'eau n'est pas le même qui l'écoule, mais il lui est supérieur & placé immédiatement au-dessus. De cette façon, l'eau est dans le puits toujours à la même hauteur & au même niveau que dans l'étang; on y a mis une division par toises & pieds pour, au moyen d'une échelle qui y est fixée, connoître quand on veut la hauteur de l'eau.

La vanne est une seule piece de bois de sapin ronde qui doit remplir exactement l'ouverture, ménagée dans le conduit ou canal fait pour la recevoir; elle est posée bien perpendiculairement & dirigée de même jusqu'au haut, où elle est fixée dans un écrou par une vis, pour pouvoir la monter & baisser à volonté.

Chaque étang est pourvu de son déchargeoir, qui est construit en maçonnerie à une des extrémités de la digue; on lui donne plus ou moins de largeur & de profondeur, suivant que la situation du local est plus ou moins sujette aux inondations.

L'expérience a appris à ceux qui ont soin des étangs, de combien de pouces la vanne doit être ouverte pour faire aller telle ou telle roue; par ce moyen, ils apprécient la quantité d'eau contenue dans un étang, & pour combien de semaines il en fournira en proportion du nombre des machines où elle doit être employée. A cet effet on a des tablettes imprimées, où l'on écrit chaque semaine la hauteur de l'eau de chacun d'eux, à laquelle cette hauteur étoit la semaine précédente, & pour combien de tems il y en a encore, dans le cas qu'elle ne soit pas augmentée par les pluies.

Les étangs & les canaux ou fossés qui y amenent l'eau, ont été

conſtruits, comme il a été dit, aux frais du prince; mais les conduits pour les amener aux machines ſe font aux dépens des compagnies, au ſecours deſquels vient la caiſſe nommée *Berg bau caſſa*, s'ils ſont trop diſpendieux.

On a commencé depuis quelques années un très-grand ouvrage pour gagner le niveau, & conduire l'eau d'un vallon dans un étang deſtiné à la mine de *Dorothée*; il s'agit de faire traverſer ces eaux par une montagne ſur une longueur de 450 toiſes. Le projet fait a été approuvé par la chambre d'Hanovre & le conſeil des mines, qui ont décidé que la dépenſe s'en feroit par tiers; ſavoir, un par le prince, le ſecond par la caiſſe *Berg bau caſſa*, & que l'autre tiers ſeroit pris ſur les bénéfices de la mine de *Dorothée*, à qui ces eaux ſeront utiles. L'eſtimation de cet ouvrage a été portée à 40 mille livres; il eſt à peu près au trois quarts achevé.

Étang de S. Andréaſberg.

§. H. Cet étang eſt le plus conſidérable de tous ceux du Hartz; il eſt ſitué à deux lieues de la ville de Saint-Andréasberg, dans l'endroit *Brûch berg* où coule la petite riviere de *Oder*, dont les anciens amenoient les eaux juſqu'aux mines; mais par la ſucceſſion des tems, comme elles ne pouvoient ſuffire à toutes les machines, on chercha le moyen de s'en procurer une plus grande quantité en conſtruiſant un étang. L'on choiſit à cet effet l'emplacement le plus convenable, & ce fût en 1714, que commença cette conſtruction qui fut achevée, ainſi que les canaux de conduite, en l'année 1721. On en porte la dépenſe de 40 à 50 mille livres; ce qui a d'autant plus contribué à cette entrepriſe, ce ſont les matériaux que l'on trouve ſur le local même, particuliérement un ſable brun qui tient exactement l'eau, & avec lequel on a fait une maçonnerie en groſſes pierres pour former la digue qui eſt de toute ſolidité: on a donné à ſa baſe 24 toiſes d'épaiſſeur, 8 dans ſa partie ſupérieure, & 9 de hauteur depuis les fondations; (*) ſa longueur totale eſt de 74 toiſes (1).

(*) *Voyez* pl. XVII & l'explication.

La ſurface de l'eau dans cet étang a 800 toiſes de longueur; on

(1) Le pied du Hartz eſt plus petit de 15 lignes & demie que celui de roi.

a donné à l'ouverture de la vanne 10 pouces de diametre, de ſorte qu'elle peut fournir à entretenir continuellement le mouvement de quatre roues.

Les canaux depuis la ſortie de l'étang juſqu'au-deſſus de la ville de Saint-Andréasberg, & dont la plus grande partie eſt maçonnée, ont environ 4200 toiſes de longueur, & à cet endroit il ſe ſépare en deux branches pour le beſoin de toutes les mines : dans leur longueur ils reçoivent encore les eaux de deux petits ruiſſeaux ; en un mot, cet étang avec celui qui eſt près des mines fourniſſent par gradation des eaux ſuffiſantes pour faire mouvoir, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur 47 roues, ſoit pour les machines hydrauliques, les bocards & les fonderies : ces eaux ſe raſſemblent au bas des montagnes, & y prennent le nom de la riviere de *Sperlûtter* qui paſſe à *Lauterberg*. Depuis la ſortie de l'étang juſqu'à cette réunion, elles ont parcouru une profondeur perpendiculaire de 145 toiſes.

NEUVIEME MÉMOIRE.

Sur les bocards & laveries du haut Hartz, la livraiſon des minérais aux fonderies, leur grillage, leur fonte, l'affinage du plomb & des mattes, la révivification de la litarge & le rafinage de l'argent.

Par MM. Jars, année 1767.

Section Premiere.

Des bocards & des laveries.

§. I. Tous les bocards ont été conſtruits & ſont entretenus aux frais du prince, qui en retire un droit proportionné à la nature & à la qualité des minérais ; arrangement très-convenable pour éviter des frais d'établiſſement à des compagnies, & les encourager à exploiter des mines.

Le traitement des minérais dans les bocards & les laveries étant le même dans le diſtrict de Claûſthal, que dans les ſept villes montaniſtiques du haut Hartz, nous nous contenterons de détailler ce qui ſe pratique dans ce premier.

Tous les minérais deſtinés pour les bocards y ſont amenés aux frais des compagnies ; mais à un prix fixé par le conſeil des mines, lequel eſt réglé ſuivant l'éloignement.

§. II. Chaque bocard eſt compoſé de 6 pilons (*) ; le ſol ſur lequel ils frappent eſt une ſeule piece de fer coulé, de 2 pieds 10 pouces de longueur, ſur 7 pouces & demi de largeur & 5 pouces d'épaiſſeur, & du poids de plus de trois quintaux ; elle n'eſt point enfermée dans celle de bois qui forme le ſol de la caiſſe, comme il eſt uſité dans d'autres endroits, mais par deſſus. On

(*) *Voyez* pl. XVIII & l'explication.

l'y aſſujettit en le garniſſant tout autour avec des morceaux de rocher que l'on y fait entrer avec force.

On nous a dit avoir eſſayé de faire le ſol ſeulement avec du rocher ; qu'à la vérité il faiſoit le même effet dans le commencement, mais qu'il duroit moins long-tems que les autres ; ailleurs on eſt d'un avis tout contraire, & avec d'autant plus de raiſon que les ſols en fer coulé ſont toujours plus coûteux, puiſqu'ils ſe creuſent, s'uſent & ſont ſujets à être ſouvent changés. Ils ſervent tout au plus un mois, quelquefois au bout de huit jours il faut les retourner, ſi le minérai ſe trouve dur.

Pour conſerver les encaiſſemens, on les double avec des pieces de fer coulé d'environ un demi-pouce d'épaiſſeur, 3 pieds 3 pouces de longueur, & 1 pied 4 pouces de largeur, percées chacune de ſix trous, pour les arrêter avec de gros clous contre les parois des caiſſes.

§. III. La grille que l'on met à chaque caiſſe pour le paſſage du minérai, a communément 10 à 12 pouces en quarré ; elle eſt de fil de laiton : on en a dont les trous ſont de différentes groſſeurs ; c'eſt au maître des bocards à juger par la nature du minérai, celle qu'il doit employer. Les plus gros trous étoient autrefois comme la tête d'une épingle, mais actuellement on fait des épreuves avec des grilles dont les trous ſont plus grands, & dont on retirera un plus grand avantage pour le minérai, qui, dans le rocher, n'eſt pas diviſé en grains trop fins, quand même on ſeroit obligé de piler de nouveau le groſſier après le lavage.

§. IV. Les pilons en bois ſont armés à l'ordinaire avec des pieces de fer coulé, chacune de 114 livres poids de Cologne ; elles ſe changent tous les 15 jours. L'arrangement des pilons dans les caiſſes ſe fait comme il ſuit.

On met ordinairement un pilon neuf du côté de la grille, un autre un peu uſé dans le milieu, & celui qui l'eſt encore davantage du côté oppoſé. Ce dernier ſe nomme *pilon du minérai*, parce que c'eſt de ce côté-là où on le jette dans la caiſſe ; par conſéquent

ils different entr'eux de deux pouces de longueur ou hauteur; c'eſt-à-dire, que celui du milieu eſt de deux pouces plus court que celui du minérai, & que celui qui eſt près de la grille l'eſt encore de deux pouces plus que ce dernier; c'eſt afin de leur conſerver l'égalité, eu égard à leur armure de fer qui eſt plus uſée dans les uns que dans les autres; cependant on leur donne toujours une différente levée, par exemple, celui du minérai en a 6 à 7; celui du milieu 7 à 9, & celui de la grille 10 à 11. Tout cela eſt aiſé à régler avec les coins de bois que l'on met plus ou moins fort deſſous ou deſſus la piece de bois qui eſt levée par les mentonnets de l'arbre.

§. V. On a pour principe, comme dans tous les bocards, de ſe régler pour la façon de piler ſur la nature du minérai. S'il eſt à gros grains on fait aller les pilons plus vîte, & on donne un plus grand courant d'eau dans les caiſſes, que s'il étoit à petits grains. On donne plus de poids & plus de levée au pilon de la grille, pour achever d'écraſer le minérai & l'obliger à paſſer au travers, à l'aide du courant d'eau.

Chaque caiſſe a un canal pour recevoir l'eau & le minérai qui en ſort: ces canaux ſe réuniſſent, ils ont des ſéparations ſur 6, 8, 10 pieds de longueur, dans leſquelles ſe raſſemblent le minérai groſſier & le meilleur que l'on enleve à meſure qu'ils ſe rempliſſent, & on met chaque diviſion à part pour être lavée ſéparément. Les premiers canaux ont quelques pouces de pente, & tiennent à un ſeul qui communique au labyrinthe.

§. VI. Ce labyrinthe eſt compoſé de ſept canaux dont cinq ſont tous réunis enſemble & placés de niveau; ils ont de 50 à 60 pieds de longueur, 15 à 18 pouces de profondeur & 16 à 18 de largeur (*). L'eau eſt obligée de parcourir tout le premier des cinq & deux autres de côté qui ont 20 à 25 pieds de longueur, avant que d'entrer dans le quatrieme, & ainſi de ſuite de tous les autres. Par cette circulation elle peut dépoſer une grande quantité de matieres, auxquelles on donne des dénominations

(*) Pl. XVIII, lettre Y,

différentes ſuivant leur fineſſe, pour les traiter ſéparément au lavage. On nomme celle qui ſe précipite dans le premier canal *Sumpel*, celle du ſecond & troiſieme *Halbgerinne*, & enfin les quatre autres *Zehgerinne;* mais comme il eſt inévitable que, ſous les pilons, le minérai ne ſoit réduit aſſez fin pour nager ſur l'eau, on a pratiqué hors du bâtiment des creux profonds (*), pour recevoir leur dépôt, quelques-uns ſont maçonnés & d'autres revêtus ſeulement en bois; ces derniers paſſent pour les meilleurs puiſque la boue du minérai s'attache mieux contre les parois. On en a plus ou moins, ſuivant la richeſſe en argent du minérai que l'on a à traiter; ce minérai étant plus léger que celui de plomb & plus facile à être entraîné par l'eau, on eſt obligé auſſi de ſe régler ſur l'emplacement.

(*) Même planche, lettres N N.

Il eſt des bocards qui en ont depuis 12 juſqu'à 20, dans le nombre deſquels quelques-uns reçoivent ce qui ſort des laveries, parce que le tout eſt travaillé & lavé de nouveau au profit de la caiſſe des pauvres mineurs: tous ces creux ſont de niveau & communiquent entr'eux par leur partie ſupérieure.

§. VII. Chaque bocard a deux ouvriers que l'on nomme *pileurs* pour conduire les ſix pilons, dont l'un travaille le jour & l'autre la nuit; ils caſſent à coups de maſſe les minérais tels qu'on les apporte des mines, au plus de la groſſeur d'un poing, afin que les pilons ne perdent pas de leur levée, & en ſéparent les morceaux qui ſont deſtinés à être traités différemment.

Ils jettent ce minérai dans les caiſſes des pilons, en obſervant de n'en point trop mettre à la fois. La méthode que l'on a en Hongrie d'avoir une eſpece de trémie toujours remplie, & qui, par le jeu des pilons en fournit au beſoin, eſt préférable: on y prend auſſi beaucoup plus de précaution pour le choix (*). On jugera de l'avantage que l'on peut retirer de la conſtruction des labyrinthes, pour avoir une ſéparation plus exacte des différentes eſpeces de minérais.

(*) *V.* le IVe Mém., Sect. II, § III.

Le pileur a ſoin de frapper & de remuer de tems en tems avec

la pelle dans les premiers canaux où s'arrête le minérai, en ſortant des caiſſes du bocard, avant que d'être arrivé à celui qui conduit au labyrinthe, afin d'obliger le ſchlick le plus fin d'être entraîné par l'eau; il doit même l'enlever à meſure que les canaux ſe rempliſſent, pour être lavé enſuite dans des *ſchlem graben* ou caiſſes allemandes placées l'une à côté de l'autre, laiſſant ſeulement entr'elles un paſſage d'environ un pouce pour la manœuvre, & auxquelles on donne plus ou moins de pente ſuivant les qualités, environ d'un pouce par pied. Ces caiſſes ont 12 à 13 pieds de long, y compris celle de deſſus qui a 18 à 20 pouces de large & 16 à 10 de profondeur (*).

(*) Même pl. lett. A, B, C.

§. VIII. On y lave tout le minérai groſſier provenant des premiers canaux, comme cela ſe pratique ailleurs; mais pour avoir celui qui s'arrête dans le haut, aſſez pur pour la fonte, on le repaſſe 4, 5, même juſqu'à 6 fois, ou plutôt juſqu'à ce qu'en en mettant un peu dans une ſebille avec de l'eau claire, & en le remuant bien il ne trouble point l'eau: on le nomme *hadel* ou *ſchlick* à gros grains. De ce qui s'eſt dépoſé après la moitié de la longueur des caiſſes, dans les deux premiers lavages, on enleve la largeur d'une pelle que l'on met à part pour être lavé avec d'autres. On le déſigne par *ſchwanzel*, & ce qui eſt au bas de la caiſſe *groſſier*: dans les autres lavages du *ſchlick* à gros grains, on prend tout ce qui ſe rend dans le bas, pour le mettre avec le *ſchwanzel* & n'en faire que deux eſpeces. On procede de la même maniere pour ces deux derniers, mais ce qui ſe raſſemble dans le bas eſt mis à part, pour être lavé ſur la premiere table, ainſi que le groſſier. Lorſqu'on a reconnu le *ſchwanzel* bien propre & bien lavé, on le nomme alors *ſchwanzel ſchlick*.

Dans les deux premiers lavages du *ſchlick à gros grains*, il ſe dépoſe dans le haut de la table, de la largeur de deux ou trois doigts, du minérai en très-gros grains, que l'on ramaſſe pour le traiter dans les caiſſes allemandes. Lorſqu'on en a une quantité, on le nomme, étant lavé, *korner* ou grains: l'eau avec le minérai fin

fin qu'elle entraîne hors de ces caiſſes, eſt reçue dans une autre au-deſſous, & ſe rend par des canaux dans les grands creux.

§. IX. Indépendamment des *ſchlem graben*, chaque bocard a ſix tables réunies deux à deux (*); leur longueur eſt de 24 pieds, y compris la petite caiſſe triangulaire d'en haut & la caſcade qui ont enſemble 5 pieds, ce qui fait 19 pieds pour la longueur intérieure & environ 3 pieds de longueur; à peu près aux deux tiers du bas de la table, il y a une ouverture d'une couple de pouces, pour que l'eau & le minérai puiſſent y paſſer dans une grande caiſſe qui a été placée ſous chaque double tables; on bouche auſſi cette ouverture quand on veut, pour faire aller l'eau juſqu'au bout, & de là dans un canal qui la conduit dans quelques caiſſes ou foſſés du dehors. On donne à ces tables communément un pouce de pente par pied, quelquefois moins ou plus, ſuivant la nature du minérai que l'on a à laver.

(*) Même pl. XVIII, lettres D D.

L'uſage eſt de les couvrir avec des toiles pour y laver certains minérais: elles ſont très-groſſieres & en morceaux de deux pieds trois pouces environ de large, ſur quatre pieds un pouce de longueur. On en met neuf dans leur largeur ſur chaque table, mais afin qu'il ne puiſſe point paſſer du minérai en deſſous, on en cloue un morceau ſous la piece de bois qui forme la caſcade; on arrange la premiere toile ſous celle-ci, la ſeconde de façon que la premiere la déborde de deux pouces, & ainſi de ſuite juſqu'à l'ouverture que nous avons dit qu'il y avoit aux deux tiers de la table. On place à cet endroit un petit linteau de bois ſous l'extrémité de la derniere toile, qui la releve d'environ deux à trois pouces, & la met dans le cas de retenir davantage de matieres, avant que l'eau l'entraîne dans le réſervoir inférieur.

§. X. Auprès de chaque table il y a trois caiſſes & quelquefois cinq, auxquelles on donne une dénomination ſuivant le rang où elles ſont placées, premiere, ſeconde & troiſieme.

Lorſqu'on y lave le déchet des caiſſes allemandes, c'eſt-à-dire, le *groſſier*, on étend les toiles de façon que l'ouverture qui eſt

aux deux tiers ſoit bouchée, pour que le rebut aille tomber à ſeur extrémité, dans les canaux qui le conduiſent dans les caiſſes hors du bâtiment. Il y a deux jeunes garçons à chaque table, le laveur & le ſerveur; ce dernier porte une pleine *trog du groſſier*, & le verſe dans la partie ſupérieure triangulaire de la table; le laveur, placé ſur un banc derriere elle, fait arriver ſur le minérai un courant d'eau, & avec un petit rateau ou rable de fer, il l'agite bien de façon que l'eau l'entraîne ſur toute la ſurface des toiles. Le *ſchlick* ou bon minérai qui eſt le plus peſant s'arrête ſur ces toiles; le ſable eſt entraîné hors de la table. A l'endroit où ſont jointes les toiles, il s'y arrête de la boue, le laveur prend un rateau de bois, monte ſur un des côtés de la table & le promene juſqu'à ce qu'il voie que le ſchlick ſoit net; alors avec ſon camarade ils relevent les angles de chaque toile, & prennent les quatre premieres qui contiennent le *ſchlick pur*, pour les laver dans la premiere caiſſe: les deux toiles ſuivantes qui en contiennent encore d'impur, ſont portées & lavées dans la ſeconde caiſſe, & les trois dernieres dans la troiſieme.

§. XI. Le minérai obtenu par ce lavage ſe nomme *Grobgervaſchner ſchlick*. Le *ſchwanzel* ſe lave avec plus de précaution; on met un linteau ſous la ſixieme toile, afin de mieux retenir le bon *ſchlick*, ce qui dépend néanmoins de la richeſſe & qualité du minérai: les toiles ſont lavées dans une caiſſe ou tonneau à part, pârce qu'on ne mêle point du tout les eſpeces de *ſchlick*. On nomme celui qui provient de ce travail *Auffang ſchlick*; on lave toujours les matieres de même qualité ſur les mêmes tables.

§. XII. Le minérai pilé qui s'eſt arrêté dans les caiſſes du labyrinthe eſt lavé ſur la ſeconde table, mais en le faiſant couler par l'ouverture qui eſt aux deux tiers, & qui ſe rend dans la caiſſe inférieure. Le *ſchlick* de cette premiere opération ſe nomme *Untergerinne ſchlick*, & celui reſtant, qui n'eſt preſque que de la boue, *Schlamm ſchlick* ou *Trüb ſchlick*.

On lave de la même maniere ce qui s'eſt dépoſé dans la ſeconde

& troiſieme caiſſe du lavage des toiles qui contenoient du *ſchlick* impur. Lorſque les réſervoirs inférieurs ſont pleins de minérai fin, que l'on nomme *boue*, on retire quelques planches de l'extrémité des tables, afin de pouvoir l'enlever (*). Il eſt lavé comme ci-deſſus : on en fait de même de celui qui s'eſt dépoſé dans les creux hors du bâtiment.

(*) *Voyez* W, même pl.

Quant aux déchets provenans du lavage du *groſſier* ſur la premiere table que l'on nomme ſable, mais plus communément *after*, ils ſont reçus dans des canaux & caiſſes hors du bâtiment que l'on vide deux fois par jour. Si ces *afters* proviennent d'un minérai riche, on les pile & relave deux fois au profit de la caiſſe des pauvres mineurs ; c'eſt à quoi on emploie les ouvriers pendant l'hiver : lorſqu'on les repile, on fait agir les pilons plus lentement, & l'on prend une grille plus fine.

§. XIII. On a auſſi dans le Hartz quelques bocards dont les tables n'ont point de toiles, & on y lave le minérai pilé avec le rateau de bois & le balai, comme dans la plupart de ceux de Saxe, de Bohême & de France ; mais on n'eſt point encore d'accord quel eſt le lavage le plus avantageux. On a fait un grand nombre d'expériences par comparaiſon, en différens tems, dont le réſultat des produits a été à peu près le même ; mais comme le travail ſans toiles demande plus de ſoins & de précautions (ce que l'on ne peut pas toujours exiger des enfans laveurs), on préfere celui des toiles, quoique ce dernier produiſe un *ſchlick* bien moins pur que le premier, par conſéquent en plus grande quantité, ce qui occaſionne plus de frais de fonderies. Notre avis à cet égard eſt de chercher dans chaque mine la méthode la plus avantageuſe ſuivant la nature du minérai, & la maniere & le prix que l'on peut traiter les matieres dans les fonderies.

§. XIV. Pendant notre ſéjour au Hartz un maître de bocard Hongrois voyageur, s'eſt offert de laver les minérais à la façon Hongroiſe, en aſſurant qu'il retireroit plus d'argent que par les autres méthodes. Par le réſultat de ſon procédé il y a eu une petite

perte en argent : il auroit dû faire attention que l'on ne piloit pas ici, ni on ne faiſoit la ſéparation des différens minérais avec autant de ſoin qu'en Hongrie, & qu'elle ne ſe fait pas auſſi bien dans les labyrinthes.

§. XV. Il y a dans chaque bocard une table noire ſur laquelle le maître écrit l'eſpece de minérais qu'il a reçu, & de quelle mine il vient ; combien il en a été pilé dans la ſemaine ; le *ſchlick* qui a été livré aux fonderies, le nombre d'ouvrier & à combien ſe montent leurs gages, &c. Cette table noire eſt rayée avec des lignes rouges pour chaque diviſion d'article.

§. XVI. On a un autre bocard pour y piler à ſec les minérais purs que l'on a triés ſur la mine, c'eſt-à-dire, ceux qui ſont aſſez riches pour mériter la fonte ſans paſſer par les laveries, & qu'il faut néceſſairement pulvériſer pour ſe conformer au procédé des fonderies. Il eſt ſeulement de trois pilons dont la caiſſe eſt ouverte par devant, le ſol également en fer coulé : on y a joint une machine pour cribler ou tamiſer le minérai au ſortir des pilons ; c'eſt une eſpece de crible de quatre pieds & quelques pouces de longueur, onze à douze pouces de profondeur ſur le derriere, & ſept à huit pouces ſur le devant ; ſa largeur intérieure de dix-huit à vingt pouces par derriere, & ſeulement douze à treize ſur le devant, où il eſt entiérement ouvert ; il eſt placé ſur une grande caiſſe à côté des pilons, & plus élevé par derriere où il repoſe dans ſon milieu, ſur un pivot de fer dans une grenouille de même métal, qui eſt aſſujettie à un tirant mis en mouvement d'un côté par des mentonnets fixés à l'arbre, & à ſon autre extrémité il eſt attaché au bout d'une longue piece de bois qui fait le reſſort ; de cette façon le crible eſt agité continuellement par le mouvement même de la roue ; & comme il eſt placé en pente, le minérai qui s'eſt trouvé trop gros pour paſſer au travers, tombe par l'ouverture de devant qui eſt en dehors de la caiſſe.

Deux hommes de jour & autant de nuit conduiſent ce travail ; l'un met continuellement le minérai ſous les pilons, & le releve

à meſure qu'il s'en écarte; l'autre veille au crible en y mettant celui qu'il juge être pilé aſſez fin, & en jettant un peu d'eau par deſſus pour qu'il ne s'en perde pas.

§. XVII. Le conſeil des mines aſſigne, ſuivant les circonſtances, les bocards qui ſeront employés à piler les minérais de telles ou telles mines; il en eſt qui ſont plus éloignés les uns que les autres, ce qui occaſionne le réglement du droit que les compagnies doivent payer au prince pour s'en ſervir.

§. XVIII. Par un uſage très-ancien, on a fixé à un certain nombre de quintaux les minérais qui doivent être livrés aux fonderies, & tous les comptes ſe font par *roſt* ou grillage qui eſt compoſé de trente-trois quintaux.

Pour le minérai pilé à ſec, les compagnies paient au prince pour les machines & outils, leur entretien & celui des bâtimens, environ 40 ſols par chaque grillage, bien entendu qu'elles ſe chargent des ouvriers, mais au prix fixé par le conſeil, lequel eſt immuable.

Mais pour le minérai pauvre qui occaſionne un grand & long travail à le piler & le laver, (on ne compte pas ſur celui qui eſt livré, mais ſur ſon produit nommé *ſchlick* & tel qu'on le livre aux fonderies,) & qui provient des bocards les moins éloignés, on paie pour un grillage peſé étant mouillé, environ 12 livres, & ſeulement 10 livres pour ceux dont le tranſport des matieres eſt plus diſpendieux.

§. XIX. Tout ce qui eſt menu minérai que l'on ne peut reconnoître, attendu les parties terreuſes qui l'enveloppent, eſt paſſé au travail du crible. On en a pluſieurs à cet uſage dont les deux premiers ſont des eſpeces de tamis, ſemblables à celui dont on ſe ſert dans les bocards à ſec que nous avons décrits, §. XVI, & dont les trous ſont d'une différente groſſeur; ceux du premier d'un bon pouce, & ceux de l'autre de demi-pouce. Leur grille eſt faite avec des baguettes de fer plattes. Travail du crible.

Tout ce qui provient de ces cribles ou tamis eſt lavé premiére-

ment dans une eſpece de caiſſe allemande & enſuite ſur des tables, à l'exception du plus groſſier que l'on traite au crible dans un cuvier pour en ſéparer les qualités, de la même maniere qu'il eſt pratiqué dans d'autres endroits, & ainſi que nous l'avons décrit dans pluſieurs Mémoires de ce recueil. Nous obſerverons néanmoins à cet égard, que le procédé des laveries par gradation, uſité aux mines de Schemnitz, eſt préférable (*).

(*) Voyez le Ve Mém., Sect. I.

SECTION II.

De la livraiſon des minérais & de leurs eſſais.

§. I. Il n'eſt permis à aucune compagnie de faire fondre ſes minérais dans d'autres fonderies que dans celles du prince, à qui elles paient un droit proportionné à la quantité des matieres que l'on y traite pour l'entretien des bâtimens, rouages, ſoufflets, outils, & même les honoraires des officiers, indépendamment de la dépenſe en bois, charbon & gages d'ouvriers.

Livraiſon des minérais.

§. II. Le minérai de chaque compagnie y eſt reçu ſur un eſſai qui détermine la quantité d'argent qu'il contient, laquelle doit être livrée ſans aucune diminution à celle à qui elle appartient; mais comme cet eſſai ne ſe fait point ſur le plomb, on n'eſt tenu à livrer que celui que la fonte produit.

La livraiſon ſe fait chaque jour de la ſemaine, à meſure que l'on a du minérai pilé & lavé en proviſion, dont chaque eſpece eſt voiturée ſéparément pour être eſſayée de même. Après les avoir peſés, on en fait le mêlange comme il ſuit.

Ces minérais conduits dans les bâtimens où ſont les fourneaux de grillage, ſont reçus par le juré peſeur & le maître grilleur, qui, par convention, les diviſent par rôtiſſage, & prennent la livraiſon de deux à la fois. Chacun d'eux étant mouillé eſt compoſé de 33 quintaux (1), ce qui forme un total de 66; mais ces 66 quintaux doivent être de nouveau diviſés en cinq parties, pour être grillés dans cinq fourneaux différens, à quoi le juré peſeur pro-

(1) Le quintal de 123 livres, poids de Cologne.

cede à meſure qu'il les peſe; & pour que la diviſion & les mêlange ſe faſſent plus exactement, il ſe ſert d'une même meſure pour ne faire qu'une peſée d'un quintal, dont le maître grilleur prend deux ou trois pincées de chacun, & qu'il met dans une ſébille pour être eſſayée. Il en agit de même pour chaque eſpece de *ſchlick* qu'il a grand ſoin de ne pas mêler; il n'en eſt pas de même des cinq parties diviſées ou des 66, qui en contiennent 3 ou 4 ſortes, ce qui eſt égal pour le grillage & la fonte. A l'égard du minérai pur qui a été pilé à ſec, on ne le mêle jamais avec d'autres; on le reçoit, on le peſe, on le diviſe & on en prend les eſſais de la même maniere, mais on le grille toujours ſeul: toutes ces opérations ſont enregiſtrées par le maître peſeur à meſure de livraiſon.

§. III. L'uſage n'eſt point ici comme en Saxe, de faire ſécher une partie du minérai, pour connoître la quantité d'eau qu'il contient, & conſéquemment la déduire ſur la livraiſon; mais l'on en eſt convenu d'une par chaque grillage; par exemple, on diminue 6 quintaux pour l'humidité qui peut être contenue dans les 66; & comme les livraiſons ne ſont pas toujours auſſi fortes, la diminution ſe fait dans la proportion ſuivante.

Depuis 5 quintaux juſqu'à 14, on en déduit 1 quintal.
Depuis 15 juſqu'à 24, 2 quintaux.
Depuis 25 juſqu'à 34, 3
Depuis 35 juſqu'à 44, 4
Depuis 45 juſqu'à 54, 5
Et enfin depuis 55 juſqu'à 66, 6 quintaux.

D'après ce réglement, les compagnies cherchent volontiers à choiſir pour leur livraiſon le poids qui leur eſt le plus avantageux; & comme il peut ſe faire qu'elle ſoit comme il ſuit:

24 quintaux	2 livres d'eau à déduire.
14	1
14	1
14	1
66	5

ce qui ne fait que 5 livres ſur 66 quintaux; on eſt convenu dans pareil cas de déduire le quintal qui manque, ſur la partie de minérai la plus riche, pour que cette différence tourne à l'avantage des fonderies.

Quant au minérai pilé à ſec qui ne contient d'eau que celle qui y a été jettée pour l'empêcher de s'élever en pouſſiere, on peſe ſeulement 63 quintaux pour les deux grillages, & on en déduit deux pour l'humidité.

Il y a quelques années que le conſeil des mines ayant reconnu que la déduction des ſix quintaux étoit un objet trop conſidérable, décida qu'elle ne ſe feroit plus que de cinq livres, & que pour ne point changer l'ordre ancien, ce quintal ſeroit ajouté dans les comptes avec la plume; mais ayant vu par la ſuite qu'il étoit impoſſible de pouvoir livrer l'argent ſuivant l'eſſai, on eſt revenu à l'ancienne méthode par laquelle on diminue les ſix quintaux ſans aucune addition.

Comme le minérai le plus fin & le plus riche en plomb fait plus de volume que l'autre, on diviſe les 66 quintaux en ſix parties au lieu de cinq pour former ſix grillages. Si on en livre une trop grande quantité à la fois, & qu'il ſoit trop mouillé, les officiers des fonderies ont le droit d'en faire ſécher une partie, pour calculer la diminution à faire de l'humidité, qui ſouvent eſt plus forte que celle que nous avons rapportée.

Lorſque ces minérais ſont livrés à la fonderie d'Altenau, éloignée des bocards de demi-lieue, on diminue un quintal de moins, attendu qu'il s'en perd dans le tranſport. On en agit de même à la *communion*, ſuivant le plus ou moins d'éloignement des bocards aux fonderies.

Eſſais des minérais.

§. IV. Si dans les minérais qui ont été pris pour les eſſais, il s'en trouve qui ſoient trop groſſiers, comme cela arrive dans ceux qui ont été pilés à ſec, le maître peſeur, après les avoir paſſés au travers d'un tamis de crin, les broie avec un marteau très-uni ſur une plaque de fer à rebord; il les remet enſuite au maître grilleur, qui

qui en réduit le volume en diviſant chaque eſpece par la moitié, le quart, &c. ainſi que cela ſe pratique en Saxe, & le renferme dans une boîte, ſur laquelle il écrit le nom de la mine d'où le *ſchlick* provient, ſa dénomination & le nombre de quintaux qui ont été livrés. Chacune de ces boîtes eſt remiſe à l'officier des fonderies nommé *Hütten wachter* ou *ſurveillant*, qui après avoir bien mêlé de nouveau leur contenu en remplit trois autres petites boîtes qu'il marque, & ſur leſquelles il met ſon cachet. De ce qui reſte dans les grandes, l'écrivain des fonderies fait ſon eſſai. Les trois autres ſont deſtinées à l'eſſayeur des mines, au contre-eſſayeur ou contrôleur, & à l'écrivain des bocards; cette derniere pour y avoir recours dans le cas qu'il y auroit une trop grande différence dans le produit qu'auroient obtenu les trois eſſayeurs.

On procede aux eſſais de la même maniere qu'en Saxe, & on y met toute la préciſion & exactitude imaginables; les balances ſont de la plus grande juſteſſe, les eſſayeurs ſont obligés de donner la teneur du minérai juſqu'à un gros, & c'eſt du réſultat des eſſais de deux d'entr'eux qui doivent être d'accord, que l'on fixe le produit réel, d'après lequel le directeur des fonderies eſt tenu de fournir ou d'extraire la quantité d'argent portée par leſdits eſſais; il le fait & même au-delà; mais l'on ſait que l'on ne peut pas ſcorifier de l'argent, & qu'il ne s'agit que d'être attentif aux opérations pour ne pas en perdre beaucoup; les petites coupelles à la vérité en imbibent toujours un peu, & ces infiniment petits étant réunis peuvent faire un objet, mais la diminution que l'on a fixée pour l'humidité, a été calculée de façon à avoir à la fin de l'année une augmentation plutôt qu'un déficit. Les compagnies n'y perdent rien; car cet excédent leur eſt réparti, de même que le cuivre qui ſe trouve accidentellement dans les minérais, & cette répartition ſe fait arbitrairement en raiſon des quantités qui ont été livrées, de leur qualité & de leur richeſſe; le directeur des fonderies ſuit à cet égard ce qui eſt pratiqué depuis un très-grand nombre d'années.

SECTION III.

Du grillage & de la fonte des minérais.

Grillage des minérais.

§. I. On trouve dans le Traité des fonderies de Schlutter, planche XIV, le deſſin du fourneau à griller les minérais du haut Hartz; on compte 12 de ces fourneaux dans le même emplacement, où l'on a conſtruit en planche un nombre ſuffiſant de diviſions ou caſes, pour contenir 150 grillages de 33 quintaux chaque.

Les 66 quintaux provenant de deux grillages étant diviſés en cinq ou ſix parties comme il a été dit, ne donnent plus pour chaque rôtiſſage que treize & un cinquieme ou onze quintaux, que le grilleur étend ſur l'aire du foyer qui eſt toujours chaude, puiſque ce travail ne diſcontinue point: c'eſt toujours à quatre heures du matin que l'on commence; on a ſoin de remuer toutes les heures en augmentant à ſur & meſure le degré de chaleur, juſqu'à 9 heures que l'on donne un très-grand feu; trois quarts d'heures après, l'ouvrier ſe ſaiſit d'un long rable ſuſpendu à un crochet devant l'embouchure du fourneau, & en retire environ les deux tiers du *ſchlick* grillé; bientôt enſuite il attire ſur le devant les charbons, & y met du bois refendu croiſé l'un ſur l'autre pour donner une plus forte chaleur, après quoi on acheve de retirer ce qui reſte, qui ſe trouve mêlé avec les charbons. A une heure le fourneau eſt libre, & comme à chacun d'eux il n'y a qu'un ſeul ouvrier, ils s'aident les uns & les autres réciproquement dans le tems de la groſſe manœuvre. On laiſſe enſuite refroidir un peu le fourneau juſqu'à quatre heures, que d'autres ouvriers viennent relever les premiers; ils mettent du nouveau *ſchlick* & procedent de la même maniere juſqu'au lendemain quatre heures du matin; ainſi la durée de chaque rôtiſſage eſt de 12 heures.

Pour rôtir les 66 quintaux en cinq grillages, on a fixé la conſommation du bois de corde à 14 *malter* (1), quoiqu'elle ſoit

(1) La *malter* eſt une meſure d'environ 17 pieds cubes de roi.

un peu moindre, ce qui retourne à l'avantage des compagnies & dont on leur tient compte à la fin de l'année.

§. II. Chaque fonte dans un fourneau eſt toujours d'un grillage & demi, c'eſt-à-dire, d'environ 40 quintaux; le mêlange pour la *ſchicht* ou journée ſe fait des différentes eſpeces de minérais, de maniere que celle qui eſt aiſée à fondre, ſerve de fondant à celle qui eſt réfractaire. A ce mêlange on ajoute des matieres tenant plomb, comme litarge & cendre de coupelles, ſuivant que les minérais tiennent plus ou moins de ce métal; mais cette addition eſt toujours regardée comme un prêt que la fonderie fait à la compagnie; car elle le reprend en nature ſur le produit. Fonte des minérais.

Le fourneau dont on fait uſage pour cette fonte eſt repréſenté exactement ſur la planche XXVII du Traité de Schlutter, où cet auteur donne les détails de ſa préparation, dans le 43e chapitre, & du procédé de cette fonte, ainſi qu'il eſt encore uſité. Fourneau

Les matieres qui s'attachent aux parois des fourneaux, & que l'on en retire lorſque la fonte eſt finie, ſont miſes à part: elles appartiennent au prince comme un droit des fonderies.

La durée de la fonte du mêlange ci-deſſus, avec les ſcories néceſſaires eſt de 15 à 20 heures, pendant laquelle on conſomme communément de 46 à 49 meſures de charbon, moitié ſapin & moitié bois de hêtre (1).

§. III. Il eſt bien étonnant que dans un pays où les mines ſont exploitées depuis plus de deux ſiecles ſans interruption, & dont pluſieurs officiers ont voyagé dans d'autres mines de l'Europe, perſonne n'ait travaillé aux moyens de continuer une fonte au-delà de 18 ou 20 heures, tandis que preſque par-tout ailleurs on fond 8 & 15 jours de ſuite & même plus. On comprend de reſte combien il en coûte beaucoup plus en charbon pour réchauffer un fourneau, & du plomb qui ſe ſcorifie à chaque fois, puiſque, lorſque la fonte ceſſe, on laiſſe agir les ſoufflets, juſqu'à ce qu'il Obſervations ſur la fonte.

(1) Cette meſure contient environ 7 pieds cubes.

ne reſte preſque plus rien dans le fourneau, & que pendant ce tems, il en ſort une quantité prodigieuſe d'une fumée blanche qui n'eſt autre choſe que celle du plomb.

Les fourneaux ſont auſſi de beaucoup trop bas; car indépendamment de la fumée de plomb qui s'éleve pendant la fonte, & qui n'a pas le tems d'être arrêtee par les charbons, le vent des ſoufflets enleve encore quantité de *ſchlick*, qui ſe dépoſe dans les voûtes des cheminées, & que l'on ramaſſe chaque ſemaine. Leur produit annuel eſt un objet d'environ 30 marcs d'argent, qui appartiennent au prince comme droit de fonderies.

Si l'on ne retire pas de ces minérais tout le plomb qu'ils contiennent, on peut l'attribuer à la modicité du prix que le prince paie. On ne court abſolument qu'après l'argent; les eſſais, comme il a été dit, ne ſe font que ſur le fin; cependant tous les minérais ſont de ceux de plomb, & celui dont le quintal en tient 30 liv. à peine en rend-il une par la fonte. Les ſcories qui en proviennent ſont riches de 24 pour cent au moins; ce ſont celles que l'on tranſporte dans le bas Hartz pour la fonte des mines de Rammelsberg, & dont on retire un très-grand avantage.

Ainſi que le décrit Schlutter, les plombs qui proviennent de la fonte ſont très-impurs & mêlés de quantité de mattes; par conſéquent très-difficiles à affiner. On éviteroit cet inconvénient en les faiſant liquéfier avant de les paſſer à la coupelle; car celle-ci eſt ſouvent endommagée par l'eſpece de ſcories que l'on en retire, dont nous parlerons dans la Section ſuivante.

SECTION IV.

De l'affinage du plomb & des mattes de plomb, fonte des litarges & raffinage de l'argent.

§. I. Le fourneau à affiner le plomb eſt le même que l'on trouve dans Schlutter, pl. XLV, lettres E F G, & l'on y opere comme dans le bas Hartz, avec cette ſeule différence que l'on n'y affine que 34 à 40 quintaux d'œuvres à la fois; ce qui eſt trop peu.

On pourroit doubler cette quantité en donnant plus de capacité au fourneau, mais en rabaiſſant la voûte qui eſt de beaucoup trop élevée; ce qui diminue d'autant le degré de chaleur, & conſomme inutilement du bois.

En commençant l'affinage, on ne met qu'une partie du plomb ſur la coupelle & l'on chauffe doucement; on ajoute le reſtant des œuvres, & lorſqu'elles ſont fondues on fait agir les ſoufflets bientôt après, & pendant deux ou trois heures on retire les ſcories nommées *abſtricht*, qui ſe raſſemblent ſur la ſurface du bain, ſoit avec un rable lorſqu'elles ſont pâteuſes, ſoit enſuite en les faiſant couler par le paſſage quand elles ſont bien fluides, en obſervant de ne le creuſer dans la cendre fraîche qu'après qu'elle a pris un enduit, lequel ſeroit bientôt endommagé par leſdites ſcories, mais qui doit être conſervé pour l'écoulement de la litarge.

Affinage des mattes de plomb.

§. II. Des ſcories nommées *abſtricht*, on en retire par la fonte dans le même fourneau courbe, une matte très-riche en plomb qui contient de plus de l'argent, du cuivre, du ſoufre & de l'arſénic; on les ajoute auſſi dans la fonte des *ſchlicks* les plus pauvres, mais elles ne peuvent être traitées avec les litarges & les cendres de coupelles; elles ſcorifieroient une trop grande quantité de plomb.

Ce ſont ces mattes que l'on affine dans le fourneau de coupelle comme le décrit Schlutter, pag. 420; par cette premiere opération, on en obtient le plus de plomb poſſible, ſoit par le degré de feu & par le vent des ſoufflets, qui en facilite la ſéparation d'avec les parties volatiles: cependant on ne pouſſe pas l'affinage au point d'en chaſſer tout le ſoufre & l'arſénic, dans la crainte que le cuivre ne s'en ſéparât pour ſe mêler au plomb.

De cet affinage on retire quantité d'une eſpece de ſcories qui étant fondue, produit une matte plus cuivreuſe, & moins chargée de plomb que la précédente; mais comme elle en contient trop pour être paſſée au travail du cuivre, on l'affine de nouveau.

Les ſcories qui proviennent de ce dernier affinage étant fondues

produiſent des mattes de cuivre, que l'on raſſemble pour être traitées à la fin de l'année, en les grillant 8 à 10 fois, & les fondant dans le fourneau courbe pour en obtenir le cuivre noir. Ces cuivres ſont enſuite liquéfiés pour en retirer l'argent qu'ils contiennent : on en trouve la deſcription dans Schlutter, & le fourneau, planche XXIV de ce recueil. On les raffine dans le grand fourneau de réverbere, tel qu'il eſt uſité au bas Hartz, avec la différence qu'à celui-ci on y a ajouté un ſecond baſſin de réception. L'opération en eſt décrite par le même auteur au chapitre 121, page 571.

Pl. XXIV, fig. 4.

Quant au travail de la liquation, nous croyons n'avoir rien laiſſé à deſirer dans le XIIIe Mémoire, Sect. II, & ſuivantes.

Fonte ou rafraichiſſement des litarges.

§. III. Des deux eſpeces de litarge que produiſent les affinages, l'une eſt vendue dans le commerce, & l'autre plus jaunâtre eſt revivifiée, quelquefois même la premiere lorſqu'on n'en a pas la conſommation. Cette fonte ſe fait dans le fourneau courbe, mais comme elles contiennent encore du cuivre qui nuiroit à la qualité du plomb, on prend la précaution de le bien purifier avant que de le couler en lingot ; pour cet effet le fondeur laiſſe refroidir la matiere dans le baſſin de réception, juſqu'à ce qu'après avoir écumé, la ſurface en eſt bien nette : le cuivre ſe refroidit le premier, & comme le plus léger vient à la ſurface.

Le déchet de cette fonte eſt de 25 à 26 pour cent, c'eſt-à-dire, que 100 livres de litarge produiſent environ 84 à 85 livres de plomb.

Raffiner ou brûler l'argent.

§. IV. L'argent ſe brûle ſous la mouffle dans un fourneau à vent ſans ſoufflets ; nous avons vu opérer ſur 260 marcs en trois coupelles ou *teſt*, que l'on forme dans des capſules de fer coulé d'un pouce d'épaiſſeur, avec un diametre intérieur de 12 pouces ſur 3 pouces un quart de profondeur dans leur milieu. On ſe ſert de la même cendre que l'on emploie dans les fonderies ; lorſqu'elle a été préparée & bien battue, on la coupe d'une capacité ſuffiſante à pouvoir contenir au moins 80 marcs d'argent. Ses dimenſions

ſont de 8 pouces 4 lignes de diametre, ſur 2 pouces 10 lignes de profondeur; on ne laiſſe dans le fond que 4 à 5 lignes d'épaiſſeur.

Quand on a placé le *teſt* dans le fourneau, & la mouffle par-deſſus, on chauffe environ deux heures, on y introduit enſuite l'argent; on bouche l'ouverture de la mouffle avec de gros charbons, & on en remplit le fourneau: on conſerve toujours quelques morceaux d'argent, pour les ajouter après qu'il eſt fondu dans le *teſt* le moins plein. Une heure après & quand il eſt bien chaud, on ôte les charbons de devant la mouffle, pour donner de l'air & faciliter par-là la ſcorification du plomb qui peut encore reſter dans l'argent; alors avec une baguette de fer recourbée en rond à ſon extrémité & rougie, on remue le bain juſques dans le fond du *teſt*; ce que l'on répete toutes les 2 ou 3 minutes. Peu à peu le plomb ſe convertit en litarge qui s'éleve ſur la ſurface, de même que des gouttes d'huile qui nagent ſur l'eau; elle retombe dans les bords ou s'imbibent dans la cendre; au reſte Schlutter en détaillant le procédé, fait mention de tous les ſignes que donne l'argent à meſure qu'il ſe raffine. Lorſqu'il approche de ſa fin, on remet du charbon devant la mouffle pour éviter le refroidiſſement, & afin que l'argent faſſe ſon éclair dans la plus forte chaleur; enfin ce métal eſt raffiné quand ſa ſurface eſt claire comme une glace, & qu'en ſoutenant un fer au-deſſus, il eſt réfléchi dans le bain ſans qu'on apperçoive le moindre nuage ou filament. Du moment que l'argent eſt fondu, juſqu'à ce qu'il ſoit parfaitement raffiné ou brûlé, il faut deux heures & demie à trois heures; au ſurplus cela dépend du titre où il a été affiné dans les fonderies; alors on retire les charbons de l'embouchure de la mouffle, & on en prend un eſſai, en trempant une baguette dans le bain, pour être remis à l'eſſayeur. Auſſi-tôt après on place ſur le *teſt* l'extrémité d'un petit canal de cuivre, dans lequel on verſe de l'eau froide pour figer l'argent; on enleve la mouffle & on retire le culot, dont on diminue le diametre en frappant deſſus avec une maſſe, afin qu'il puiſſe entrer dans le creuſet où il doit être

fondu à la monnoie; & on le nettoie avec une broſſe de fil de laiton. On en coupe alors un petit morceau pour être remis à l'eſſayeur.

L'argent eſt toujours brûlé au plus fin poſſible; ſon titre eſt de 15 lots 16 grains, ou 11 deniers 22 grains, ſuivant celui de France.

§. V. Tous les procédés des fonderies du haut Hartz étant à peu près ſemblables, & Schlutter ayant traité des uns & des autres en particulier, nous nous diſpenſerons d'en décrire d'autres. Nous terminerons cette Section par un état des frais de fonte, que chaque compagnie paie aux fonderies pour y traiter les minérais qu'elle livre; & par le réſumé du produit annuel en plomb & en argent.

§. VI. *État des frais à faire pour griller & fondre deux grillages de minérais, ou 66 quintaux de* ſchlick *peſés étant mouillés.*

	liv.	ſols.	den.
Gage du maître de fonderie, à 12 ſ. par grillage .	1	4	
Pour la braſque, à 6 ſ. *idem.*		12	
Gages des grilleurs, à 44 ſ. *id.*	4	8	
Idem des fondeurs, à 40 ſ. *id.*	4		
Idem des aides, à 18 ſ. *id.*	1	16	
A celui qui voiture les ſcories, à 4 ſ. *id.* . . .		8	
Pour le meſurage du charbon, à 1 den. la meſure .		5	5
Pour 2 *ſcherben* (1) de ſcories des anciens que l'on ramaſſe, à 16 ſ. *id.*	1	12	
Pour 14 *limbten* (2) de cendres pour faire la coupelle, à 7 ſ.	4	18	
A l'affineur & ſon aide pour affiner 42 quintaux d'œuvre, à 3 ſ. le quintal y compris 8 ſ. par affinage pour peſer la litarge	8	2	
	27	5	5

(1) Cette meſure peſe 4 quintaux & plus, elle contient 3 pieds cubes pieds de roi.

(2) Le *limbten* eſt une meſure qui contient 1550 pouces cubes.

Pour

	liv.	sols.	den.
D'autre part	27	5	5
Pour peser les grillages, à 7 s. . .		14	
A l'essayeur des mines, à 3 s. . . .		6	
Au contre-essayeur, à 3 s. . . .		6	
Pour brûler ou raffiner 17 marcs 2 lots d'argent, à 2 s.	1	14	3
14 malter, bois de corde (1) pour le grillage, à 32 s.	22	8	
35 mesures, charbons de sapin, à 12 s. . .	21		
30 *dites*, à 16 s.	24		
3 schock & demi de fagots, à 4 l. 10 s. . .	15	15	
Le schock est de 60 fagots.			
Droit de fonderies à 4 liv. par grillage . .	8		
	121	8	8

§. VII. *État de la dépense pour rafraîchir ou révivifier* 100 *quintaux de litarge*

	liv.	sols.	den.
Gage du maître des fonderies à 24 s. pour 100 quint.	1	4	
Pour la brasque, à 12 s.		12	
Gage du fondeur, à 4 l. 16 s.	4	16	
Idem de l'aide, 2 liv. 8 s.	2	8	
Pour mesurer le charbon		4	3
Pour voiturer la litarge, à 1 liv.	1		
Pour la pulvériser, à 18 s.		18	
Pour peser le plomb		18	
Pour le marquer, à 4 s.		4	
Pour entonneller 30 quintaux de litarge, à 1 l. pour cent		6	
Pour mettre la marque de la fonderie		4	
Pour 50 mesures de charbon, à 12 s. . . .	30		
	42	14	3

§. VIII. La voiture de charbon de sapin contenant 10 mesures est payée au prince par les compagnies non privilégiées 5 l. 10 s. Prix du charbon.

(1) La *malter* est de 17 pieds cubes.

& celle en bois de hêtre 6 liv. 10 ſols ; celles qui ſont privilégiées ne paient le premier que 4 livres 8 ſols, & le ſecond 6 livres.

Produit annuel.

§. IX. Le produit annuel de la fonderie de Claûſthal & de celle d'Altenau, où l'on traite les mêmes minérais, eſt à peu près de 8000 quintaux en plomb, 5000 quintaux de litarge marchande, & environ 150 quintaux de cuivre : ce produit en argent en y comprenant celui de ſaint-Andréasberg qui eſt raffiné & monnoyé audit Claûſthal, eſt de 23 à 24 mille marcs fin.

DIXIEME MÉMOIRE.

ADMINISTRATION ET ÉCONOMIE DES MINES DU HARTZ.

§. I. Les princes qui ont reconnu l'avantage que l'on pouvoit retirer de l'exploitation des mines, ont cherché les moyens de les mettre en valeur dans leurs états ; ils ont à cet effet accordé des priviléges, des exemptions & franchiſes à tous ceux de leurs ſujets ou étrangers qui voudroient s'y appliquer. Ils leur ont donné des loix & des réglemens particuliers, à meſure que les circonſtances l'ont exigé, & une juriſdiction locale pour les faire exécuter, qui doit toujours être compoſée des gens les plus inſtruits dans cette partie, puiſqu'ils ſont en même tems les officiers qui dirigent les exploitations, & ſouvent font nombre des intéreſſés ou entrepreneurs.

Franchiſe des mines accordée en 1554, *par Erneſt, duc de Brûnſwick & de Lunebourg* (1).

Nous, par la grace de Dieu, Erneſt, duc de Brûnſwick & de Lunebourg, faiſons ſavoir par celle-ci & déclarons pour nous, les princes nos freres, nos héritiers, &c.

Comme par la grace du Tout-Puiſſant, il s'eſt découvert dans notre principauté, des mines d'argent & autres métaux que nous jugeons néceſſaires de favoriſer ; & de leur accorder des franchiſes ſuivant les uſages, & le droit des mines, dont chacune d'elles doit jouir avec juſtice ; c'eſt pourquoi nous donnons & accordons à chaque intéreſſé les franchiſes particulieres mentionnées ci-après,

(1) Nous avons traduit cette ordonnance, telle qu'elle eſt écrite ſur un tableau dans la ſalle du conſeil des mines à Claûſthal.

de même qu'à tous ceux qui voudront s'établir dans notre principauté, & ſe conformer à nos ordonnances ſur les mines pour en jouir, nommément par ceux qui ſe fixeront dans notre ville franche de Claûſthal, vallées & montagnes des environs, pour y chercher & exploiter des mines, & pour qu'ils puiſſent

ART. Ier. Aller chercher dans nos forêts tous les bois dont ils auront beſoin pour l'étançonnage des puits & des mines, la conſtruction des fonderies & bocards, le grillage ou rôtiſſage des minérais, ainſi que pour leur chauffage ſans payer le moindre droit; mais ils ne vendront aucunement de ces bois, & n'en prendront que dans les endroits qui leur ſeront indiqués par notre maître des forêts: quant au charbon & bois d'affinage, ils ſeront exempts pendant cinq années, du droit de forêt que nous nous propoſons de mettre par la ſuite.

ART. II. Nous donnerons des marques de notre bienveillance, à tous & à chacun des mineurs qui s'établiront dans nos villes franches de mines, pour y rechercher de nouveaux filons, & qui en découvriront tenant argent, & qui méritent d'être exploitées.

Tous ceux qui à l'avenir travailleront des mines d'argent ou autres métaux, que les filons aient été déjà découverts ou non, ſeront affranchis pendant cinq années de notre droit de dixieme.

ART. III. Nous voulons auſſi donner des franchiſes, comme il eſt d'uſage, dans les villes franches de mines, des électeurs, princes, comtes & autres ſeigneurs: ainſi nous donnons la permiſſion de bâtir des fonderies, bocards, maiſons, habitations, écuries, &c. ſuivant les beſoins que l'on en aura, mais on bâtira le tout réguliérement; c'eſt pourquoi nous voulons que toutes nos villes ſoient meſurées & alignées, & que le marché, les rues, les égliſes, la maiſon de ville & autres bâtimens, ſoient placés dans les lieux qui ſeront indiqués.

ART. IV. Ils y pourront braſſer de la bierre, y vendre du vin, comme il leur plaira ſans payer aucun droit.

ART. V. Sans en excepter quelque commerce que ce ſoit, des choſes néceſſaires pour l'exploitation des mines, & ce dont une

ville de mine peut avoir beſoin, ſans être également chargés d'aucuns droits.

ART. VI. Ceux qui s'établiront ſur nos mines, pourront y porter & faire conduire librement tout ce qui leur ſera utile, en jouir de même ſans le moindre empêchement.

ART. VII. Ceux qui ſont employés ou néceſſaires aux mines, ſeront, autant qu'il eſt poſſible, ainſi que cela convient pour leſdites mines, en ſûreté & protégés contre toutes forces ou violence, ne ſeront chargés d'aucun impôt quelconque; mais au contraire en ſeront totalement affranchis; & ce qu'ils y auront gagné ou acquis, ils pourront l'engager, le vendre ou l'emporter comme bon leur ſemblera.

ART. VIII. Nous voulons établir dans notre ville des mines, un capitaine, un maître des mines ou des montagnes, un juge & une juriſdiction, ainſi qu'il eſt d'uſage dans les villes franches de mines; & ſi quelqu'un penſoit qu'on lui eût fait injuſtice par une ſentence ou jugement, il lui ſera libre d'en appeller à nous ou à notre conſeil.

ART. IX. Nous permettons auſſi à notre ville des mines, pour le bien & l'utilité du public, d'y bâtir des bains, des boulangeries, boucheries, moulins à bled, greniers à farine & à ſel.

ART. X. Comme nos exploitations de mines ſont nouvelles, qu'elles ont beſoin de bocards & de fonderies, dont la conſtruction ſeroit dans le commencement à charge aux entrepreneurs; c'eſt pourquoi nous avons conſtruit à nos frais un bocard & une fonderie, pourvus de tout ce qui y eſt néceſſaire pour y traiter les différentes matieres, pour leſquelles on ne payera aucun droit onéreux, mais ce qui eſt d'uſage par les louables coutumes des mines, dont il ſera fait mention & ſpécifié dans les ordonnances que nous ſommes dans l'intention de rendre. Les entrepreneurs ou intéreſſés ne feront bocarder ou fondre leurs minérais dans aucune autre juriſdiction ou ſeigneurie que la nôtre.

ART. XI. Nous nous réſervons dans toutes les exploitations,

les *actions d'héritages*, c'eſt à-dire, quatre actions d'intérêts dans chaque mine.

ART. XII. Comme la louable coutume des villes des mines, eſt, lorſqu'elles viennent en *ausbeûte*, c'eſt-à-dire, qu'elles donnent du bénéfice, que les répartitions ſe faſſent en 130 parties, dont une appartient à l'égliſe & l'autre à la communauté de la ville, nous entendons que cette même coutume ait lieu dans nos mines.

Nous voulons que les intéreſſés préſens & à venir qui ſont affranchis du dixieme, pendant les cinq premieres années, reçoivent de notre tréſorier ou receveur pour les deux premieres, par chaque marc d'argent fin du poids d'*erfurt*, douze florins monnoie de *Brûnſwick*, & après ce tems ſeulement dix pour chaque marc; de même pendant le même tems le quintal de plomb & celui de litarge ſeront payés chacun deux florins, comme il eſt d'uſage à la recette du dixieme à Goſlar.

ART. XIII. Nous ordonnons, ainſi qu'il eſt d'uſage dans toutes les mines des rois, électeurs, princes, comtes, &c. que tout l'argent, le plomb & la litarge ſoient livrés à notre receveur du dixieme, ſous peine d'une ſévere punition ſuivant l'exigence du cas.

ART. XIV. Nous ordonnons & permettons qu'il y ait un marché franc tous les ſamedis, & même tous les autres jours de la ſemaine, à l'exception du dimanche & autres fêtes; qu'il ſoit libre d'y apporter toutes ſortes de denrées néceſſaires à la vie, comme pain, beurre, fromage, viande, bœufs, cochons, moutons & autres, ſans en excepter aucune, le tout franc & exempt de tout impôt, droit ou péage quelconque.

ART. XV. Les habitans des villes franches qui s'y ſeront établis en conformité de nos ordres, pourront y faire des jardins, des champs & des prairies, pour leſquels ils auront toute liberté ſans payer aucuns droits, & ſeront exempts de toutes corvées & autres ſervitudes de la cour.

ART. XVI. Si quelques calamités (ce dont Dieu nous préſerve)

venoient à affliger notre principauté, les habitans de nos mines ſe montreront & ſe conduiront en fideles ſujets ; mais pour les biens qu'ils acquerront ou qu'ils auront eu en héritage, ils en paieront les lods, droits, ſervis, &c. comme le faiſoient ceux de qui ils les ont acquis ou hérités.

ART. XVII. Nous permettons à tous ceux qui ſont établis & demeurent ſur nos mines, de ſe retirer quand ils le jugeront à propos avec tous leurs biens & effets, mais ſous les conditions qu'ils auront payé auparavant toutes les dettes qu'ils auront pu faire ſur nos mines.

Nous établiſſons auſſi des conſeillers & une juſtice pour nos villes libres de mines, & ce, pour l'avantage public & le maintien de la tranquillité, & pour toutes les affaires qui regardent la bourgeoiſie, leur permettons de ſe choiſir un juge & les membres d'une juriſdiction, qui toutefois auront été confirmés par nous & auront prêté ſerment.

ART. XVIII. Nous défendons ſous peine de punition ſévere, dans tout le département des mines, la pêche & la chaſſe de quelque gibier que ce ſoit.

§. II. La partie du Hartz qui appartient ſeule au roi d'Angleterre, électeur d'Hanovre, comprend les trois villes de mines, Claûſthal, Altenau & Saint-Andréasberg. L'on pourroit mettre auſſi du nombre celle de Lauterberg ; mais comme elle dépend de la derniere dont les officiers dirigent les mines, elle n'a point de titre de ville montaniſtique, quoiqu'une partie des habitans jouiſſe des mêmes privileges & franchiſes que tous les bourgs & villages du Hartz.

Dans les villes montaniſtiques, de même que dans celles de la communion, il n'eſt permis à perſonne de s'y établir, à moins qu'elle ne ſoit ou employée dans les mines ou de quelqu'utilité, comme marchands & artiſans de tous métiers, dont le nombre eſt fixé, & il faut toujours avoir une permiſſion par écrit ſignée du capitaine des mines. On craint que les franchiſes dont jouiſſent

les habitans n'y en attirent trop; ce qui pourroit y faire augmenter le prix des denrées & la conſommation du bois, ſoit pour la conſtruction, ſoit pour le chauffage, dont chacun jouit ſans payer d'autre droit que les frais de l'abattre, & la voiture qu'il fait faire par ſes propres chevaux, ou par les voituriers ordinaires du pays.

Leſdits habitans paient cependant différens petits droits, mais comme ils retournent à l'avantage des mines, qu'ils ne ſont point forcés, & ſe paient d'un conſentement unanime; ces villes n'en ſont pas moins réputées franches de tout.

Ces villes montaniſtiques ont proprement trois juriſdictions, qui dépendent toutes d'un chef qui repréſente la perſonne du roi; c'eſt le capitaine des mines. Chaque ville a ſa juriſdiction ordinaire, compoſée d'un juge, des conſeillers de ville & des magiſtrats; & comme ces villes n'ont d'autres revenus que ceux d'une caiſſe qui dépend des mines, elles ne peuvent diſpoſer de la moindre choſe ſans l'approbation du capitaine, & ce dernier ayant la police de tous les diſtricts compris dans ſon département, il eſt abſolument le maître. D'ailleurs les magiſtrats ſont tous en grande partie officiers des mines, raiſon de plus pour ne rien faire qui ne ſoit agréable au capitaine.

§. III. Le conſeil des mines dépend de la chambre d'Hanovre, dont un des miniſtres doit toujours être inſtruit dans l'art des mines: celui qui en a le département aujourd'hui, a été pendant nombre d'années capitaine des mines à Claûſthal.

Ce conſeil nommé *Bergamt* eſt compoſé de deux eſpeces de membres, ceux que l'on nomme *de la Plume* & ceux du *Tablier.* (On ſait que tous les officiers inférieurs des mines qui ont la direction des ſouterrains, portent, ainſi que les mineurs, un tablier de peau par derriere), ceux de la plume ſont les ſuivans;

Le capitaine, le vice-capitaine & le droſſard des mines. Ces trois officiers ſont toujours pris dans la nobleſſe, & ce dernier a la ſpectative de la place du vice-capitaine: il y a quelquefois une de ces places vacantes, comme dans le moment préſent, celle de capitaine

capitaine, mais le vice-capitaine en fait toutes les fonctions & en a les honoraires. La cour ne differe de lui donner le premier titre, que parce qu'il faut avoir auparavant rempli pendant trois ans celle de vice-capitaine.

Le receveur du dixieme, le ſyndic des mines, le ſecrétaire des mines lorſqu'il ſe trouve à Claûſthal; il fait ſa réſidence à Saint-Andréasberg.

Le directeur des fonderies qui a ſous ſa régie toutes celles du haut Hartz, le contrôleur du dixieme, l'écrivain ou greffier des mines de Claûſthal: celui des mines de Saint-Andréasberg, lorſqu'il eſt à Claûſthal.

Le contrôleur du greffier ou écrivain, & le directeur des machines.

Les officiers de la plume extraordinaire ſont, le directeur des fonderies & forges de fer, l'auditeur du conſeil des mines; c'eſt par cet emploi que commencent tous les officiers ci-deſſus, de ſorte qu'ils ont la ſpectative de la premiere place vacante, à l'exception des trois premieres, qui ſont réſervées à la nobleſſe, & l'écrivain des bocards.

Ceux du tablier ſont toujours choiſis dans les mineurs les plus intelligens, c'eſt-à-dire, qu'il faut qu'ils aient paſſé par tous les grades des ouvriers; qu'ils aient travaillé dès leur enfance dans les bocards, & ainſi de ſuite. Un *oberbergmeiſter* ou premier maître des mines ou des montagnes, un vice-*oberbergmeiſter*, un géometre ſouterrain, trois *unterbergmeiſter* ou ſous-maîtres des mines, ſix jurés des mines, deux *einfahrer* ou contrôleurs des jurés. Tous ces officiers compoſent le conſeil qui ſe tient tous les ſamedis matin.

La troiſieme juriſdiction eſt celle des forêts, qui eſt compoſée des officiers de la plume, de quatre maîtres particuliers des forêts, & de deux écrivains. Ces quatre premiers réſident chacun dans un diſtrict différent du Hartz; ils ne s'aſſemblent au conſeil qu'une fois l'année, à moins qu'il ne ſurvienne quelques cas particuliers;

mais ils traitent preſque toutes les affaires, ſoit par écrit, ſoit en les rapportant de bouche au capitaine des mines, qui, comme chef, a le pouvoir de décider, & dont les déciſions qu'il donne par écrit, ont la force d'une ordonnance.

Ce conſeil dure preſque une ſemaine entiere, & ſe tient au mois de février: on y juge tous les délits, décide les punitions & amendes envers ceux qui ſe ſont rendus coupables de quelques vols pendant le courant de l'année précédente; on y arrête les endroits des bois qui doivent être ſemés, & on fixe les fonds pour cela, de même que pour les autres dépenſes; on y détermine auſſi la quantité pour l'année ſuivante. *L'oberbergmeiſter* y aſſiſte pour y donner l'état de tous ceux qui ſont néceſſaires pour les étançonnages & autres beſoins de chaque mine, & on fixe les cantons où les bois ſeront coupés: une mine pauvre obtient ceux qui ſont moins éloignés pour avoir moins de charois ou tranſport à payer. Les directeurs des fonderies en fer aſſiſtent auſſi à ce conſeil pour les bois néceſſaires aux forges.

On y fixe le charbon pour les fonderies, les bois de chauffage & de conſtruction pour les villes & villages qui en ont la jouiſſance; enfin on y rapporte tout ce qui s'eſt fait l'année précédente dont on arrête les comptes, & l'on détermine ce qui ſe fera dans l'année ſuivante.

Il y a une autre aſſemblée qui ſe tient au mois d'octobre ou de novembre, mais qui n'eſt compoſée que des officiers des forêts & de ceux des fonderies; elle n'eſt que préparatoire pour convenir des différens approviſionnemens dont on peut avoir beſoin.

Dans le département de la communion il y a un grand maître des forêts, place réſervée à la nobleſſe, mais qui ne peut rien faire que d'accord & avec l'agrément des capitaines des mines, c'eſt-à-dire, celui du duc de *Brûnſwick* & celui de l'électeur d'Hanovre.

Tous les officiers le ſont du prince; les principaux doivent être nommés par lui; il ſont tous à ſes gages: il en eſt pluſieurs qui outre leurs appointemens ont quelque caſuel, comme on peut

le voir dans le précis des ordonnances, & en quoi conſiſte l'emploi d'un chacun. Ils compoſent entr'eux la direction générale & particuliere pour l'exploitation de toutes les mines; ils n'agiſſent que par les ordres du conſeil à qui ils rendent compte de tout, & n'en reçoivent aucun des intéreſſés, qui n'ont d'autres droits ſur l'exploitation & adminiſtration, que de faire des repréſentations.

§. IV. Pour rendre les ordonnances plus intelligibles, nous donnerons une idée de la façon dont ſe forment les compagnies, & ſe commencent les exploitations : ce qui ſe pratique à cet égard, ayant beaucoup de rapport aux uſages de la Saxe, nous nous arrêterons ſur-tout à ce qui peut en différer.

Lorſqu'une perſonne a découvert un nouveau filon ou des apparences, & qu'elle a deſſein de l'exploiter, elle va trouver l'*oberbergmeiſter*, & lui remet un billet par lequel elle demande la permiſſion de faire des recherches dans tel ou tel endroit. Le premier qui demande cette permiſſion a le droit, & on ne peut le lui refuſer; il donne pour cela la valeur d'une cinquantaine de ſols au vice-*oberbergmeiſter*, & eſt obligé dans la quinzaine de découvrir ſon filon; ſi cela n'eſt pas poſſible, le vice-*oberbergmeiſter* peut retarder la confirmation.

Quoique la perſonne qui eſt devenue conceſſionnaire ſoit ſeule, ou qu'elle ait des aſſociés, cette ſociété ſe nomme *Lehnſchafft*, & ſubſiſte ainſi, en continuant les recherches de ſon filon, juſqu'à ce que le conſeil des mines juge, par une viſite qu'il en fait faire, que le filon par lui-même ou les apparences annoncent que cette mine promet une exploitation fructueuſe; car juſques-là le conſeil des mines n'y ordonne aucune viſite, & la ſituation de cette mine n'entre point encore dans le protocole; c'eſt-à-dire, dans les rapports au *bergamt* ou conſeil des mines; mais auſſi-tôt que l'on trouve du minérai & que le conſeil, après une viſite faite, juge que ce filon donne de bonnes eſpérances, & qu'il mérite d'être exploité, on forme la compagnie complette que l'on nomme alors

Gewerckſchafft. Toutes les mines ſont compoſées de 124 actions, lorſqu'elles ſont en perte ou qu'on y fait des avances, & de 130 lorſqu'elles donnent du bénéfice ; c'eſt ce qui ſera expliqué plus bas.

Sur 124 actions, les premiers entrepreneurs qui formoient le *Lehnſchafft* n'en conſervent que 60 à leur diſpoſition, les autres ſont partagées dans une proportion, qui eſt convenue entre les miniſtres de la régence & la chambre d'Hanovre, les ſecrétaires de ladite chambre, & tous les officiers qui compoſent le conſeil des mines à Claûſthal. Il en eſt de même à *Zellerfeld* pour la communion ; mais ce qui paroît injuſte dans un pareil arrangement, c'eſt que non-ſeulement ces premiers entrepreneurs, quelque bonne que ſoit leur découverte, ne tirent pas un ſol des 64 actions, mais encore on ne leur rembourſe rien des premieres avances qu'ils ont faites. C'eſt un abus bien grand qui s'eſt gliſſé dans l'adminiſtration, & qui fait un grand tort à la découverte de nouvelles mines.

Lorſque cette compagnie nommée *Gewerckſchafft* eſt nommée, il eſt extrêmement rare que la ſociété ne ſoit pas encore dans le cas de faire des avances, quand ce ne ſeroit que pour des puits principaux, machines, &c. Le conſeil des mines fixe alors le *zûbûſſe*, c'eſt-à-dire, les avances qui doivent être faites par chaque action tous les quartiers, & le ſurplus de l'argent pour la dépenſe de ladite mine, eſt avancé par la caiſſe ou receveur du dixieme, dont la ſomme eſt déterminée par une déciſion dudit conſeil. Cet argent ne doit être regardé que comme un prêt dont la mine eſt obligée de tenir compte, lorſque ſon produit eſt en état de le rembourſer, & ſi au contraire elle ne donne jamais du profit, c'eſt le prince qui ſupporte la perte du prêt.

La compagnie une fois formée, le conſeil nomme le commis qui doit tenir les comptes de cette mine & payer les ouvriers, &c. c'eſt celui que l'on nomme *Schietmeiſter* ou maître des journées: il eſt payé par la compagnie à laquelle il coûte peu, puiſqu'il

peut avoir ſoin ou ſervir en même tems à 3, 4 juſqu'à 6 ou 7 mines, ce qui lui fait de très-petits appointemens pour chacune, n'ayant que 4 liv. par ſemaine d'une mine en perte. Cet arrangement a été fait ainſi pour diminuer aux compagnies les frais de régie.

Le conſeil nomme auſſi les maîtres mineurs & ſous-maîtres qui commandent aux ouvriers dans la mine, leſquels ſont auſſi payés par la compagnie.

§. V. Mais ſi une perſonne prend une conceſſion ſur un filon déjà exploité, c'eſt-à-dire, ſur une partie qui n'a pas encore été concédée, elle forme auſſi ce que l'on nomme *Lehnſchafft*, & lorſque le conſeil juge que cette ſociété doit être formée en *Gewerckſchafft*, les premiers entrepreneurs ne peuvent diſpoſer que de 12 actions au lieu de 60; les autres ſe partagent comme nous l'avons dit précédemment, & on procede de même pour le reſte: dans ce cas-ci le conceſſionnaire riſque moins que dans le premier, puiſque l'exploitation ſe commence d'une mine à l'autre en ſuivant le filon, que l'on a tout de ſuite le minérai, & que les actions prennent une valeur intrinſeque.

Lorſqu'on forme une ſociété complette, l'écrivain ou greffier des mines, enregiſtre le nom & le ſurnom de chaque actionnaire & leur donne même à chacun une reconnoiſſance qui juſtifie de ſon intérêt.

§. VI. Quand on commence une exploitation ſur un nouveau filon, on l'attaque autant que l'on peut dans le bas d'une montagne, ou dans le fond d'un vallon par une galerie. On y a pluſieurs avantages, celui d'une recherche moins coûteuſe, en même tems d'écouler les eaux de la mine, & d'acquérir le droit des galeries d'écoulement; ce ſont ordinairement les ſouverains qui font faire à leurs frais ces galeries, y ayant peu de compagnies en état de les entreprendre, mais auſſi ils en retirent le droit en tout ou en partie ſuivant le cas.

Lorſqu'une galerie eſt à 9 toiſes & demie de profondeur per-

pendiculaire au-deſſous de la ſurface de la terre, qu'elle eſt dirigée ſur un filon, & qu'arrivant dans une mine elle en écoule les eaux au moins à la derniere profondeur, & qu'elle y procure de l'air, on la nomme *Erbsſtollen, galerie d'héritage* & *erbteiſe* ſa profondeur.

Celui ou ceux qui ont fait à leurs frais ladite galerie, retirent le neuvieme des métaux auſſi long-tems que la mine en produit; ce droit a lieu encore lorſqu'elle rencontre du minérai, les entrepreneurs ont la liberté de l'extraire juſqu'à une toiſe un quart de hauteur, à compter du ſol de la galerie ſur une demi-toiſe de largeur, mais ſi une autre galerie eſt priſe 7 toiſes perpendiculaires plus baſſe que la précédente; qu'elle ſoit pouſſée juſqu'à la même mine dont elle écoule les eaux, alors cette premiere perd ſon droit d'héritage, & la ſeconde retire ſeule le neuvieme: en un mot, l'une ou l'autre de ces galeries retire le neuvieme de toutes les mines à qui elles ſont utiles, bien entendu que celui ou ceux à qui elle appartient doivent l'entretenir en étançonnage, réparations, &c.

§. VII. Il en eſt ici comme en Saxe pour les meſures qui déterminent ou forment une conceſſion; on en a de deux eſpeces, celle que l'on nomme *fundgrube* & les *maaſs*. La premiere de 42 toiſes de longueur, & les autres de 28. On n'accorde jamais qu'un *fundgrube* ſur un filon, quand même il y auroit 40 conceſſions, & toujours à la premiere compagnie qui a été formée, afin que l'on ſache où a commencé la premiere exploitation d'un filon: on ajoute à ce *fundgrube* pluſieurs *maaſs*, ainſi qu'il eſt porté par les ordonnances, mais pour les autres conceſſions, ſeulement des *maaſs* pour chacune deſquelles on paie un petit droit par quartier. La largeur d'une conceſſion eſt de même qu'en Saxe de trois toiſes & demie, en partant du toit du filon & autant en partant du mur.

Ces privileges ſont éternels comme dans toute l'Allemagne, c'eſt-à-dire que, tant que les actionnaires ſe conforment aux ordonnances, leurs actions leur appartiennent pour toujours & à

leurs héritiers : l'on verra dans la juriſprudence que les cas où les conceſſions deviennent nulles, ſont à peu près comme en Saxe.

§. VIII. La proximité de toutes ces conceſſions qui ſe limitent entr'elles ſur un même filon, occaſionneroit ſans ceſſe des procès, des difficultés & des travaux que l'on feroit, pour ſe nuire les uns aux autres, ſi on n'y avoit pourvu par les ordonnances qui ne ſuffiroient pas encore, s'il n'y avoit pas un conſeil ſur les lieux pour les faire exécuter. Enfin quoiqu'il y ait un très-grand nombre de compagnies dont tous les intérêts ſont différens, on peut regarder le tout comme une ſeule exploitation, puiſque toutes les mines ſont ſous la même direction, toutes exploitées de même, & que l'on y balance les intérêts d'un chacun ſuivant la circonſtance, la ſituation des mines, & l'avantage qu'elles retirent les unes des autres, &c.

On a vu par la franchiſe des mines que le prince fourniſſoit le bois dont elles avoient beſoin *gratis* : il paie tous les officiers qui dirigent les entrepriſes, & fait encore une dépenſe qui n'eſt pas moins avantageuſe aux compagnies, mais qui ſur-tout eſt des plus eſſentielles pour l'exploitation des mines ; celle des étangs & de tous les conduits ou canaux qui y raſſemblent les eaux.

Lorſqu'une mine a beſoin d'eau extérieure pour faire mouvoir des machines à élever les eaux, & le minérai de l'intérieur des mines, le conſeil fait prendre par le géometre les nivellemens néceſſaires, & décide de quel étang, telle ou telle mine prendra ces eaux. Pour lors il fait faire le dévis de la dépenſe de la conduite d'eau, depuis l'étang juſqu'à l'endroit où doit être placée la roue de la machine. Les dépenſes ſe font aux frais de la mine, de même que la conſtruction des machines, &c.

Mais ſi la mine n'eſt pas dans une bonne ſituation, on lui accorde une ſomme d'avance priſe dans la caiſſe du dixieme. Ces machines, quoique conſtruites ſur une ſeule mine, ſont ſouvent utiles à pluſieurs ; c'eſt le conſeil qui l'apprécie & qui fixe les droits qu'elle doit payer à l'autre. Dans la fixation de ces droits

on a beaucoup d'égard à la bonne ou mauvaiſe ſituation de la mine qui eſt utile à d'autres ; par exemple, il eſt des cas où, ſi une mine venoit à être abandonnée, elle occaſionneroit des frais à celles qui limitent avec elles, qui ſeroient peut-être quadruples de ceux qu'il en coûte lorſqu'elle eſt exploitée ; c'eſt ce que l'on conſidere, afin que l'une ſerve au ſoutien de l'autre.

§. IX. Toutes les mines exploitées ſur un même filon, ce qu'on nomme *Zûg*, ont une telle correſpondance entr'elles, que l'abandon d'une, peut entraîner celui de pluſieurs autres. Comme il auroit été fort à charge à chaque compagnie de faire conſtruire un bocard & une fonderie, que ſouvent elle n'auroit pu entretenir avec ſes minérais ; le prince fait les dépenſes à ſes frais, & retire un droit de l'un & l'autre, lequel eſt proportionné aux matieres que l'on y fait traiter ; ce droit eſt à peine, à ce que l'on prétend, ſuffiſant pour les réparations des bâtimens ; bien entendu que les compagnies paient les frais d'ouvriers, bois, charbon, &c.

Par la franchiſe des mines, le prince tient quitte du dixieme pendant les cinq premieres années pour les nouvelles exploitations, mais il n'eſt pas à dire pour cela, qu'il retire enſuite le dixieme entier deſdites mines ; il n'y en a pas même une ſeule qui le paie aujourd'hui ; car celle de *Dorothée* qui eſt une des plus riches qui ſoient en Europe, ne paie que le vingtieme des métaux qu'elle produit ; il en eſt qui ne paient que le quarantieme & d'autres rien. Mais il faut cependant que le prince retire un avantage en dédommagement du bois qu'il donne *gratis*, pour retrouver les dépenſes des étangs & conduits d'eau, enfin pour payer tous ſes officiers qui ſont en grand nombre ; il a à cet effet un très-gros bénéfice qui ſurpaſſe de beaucoup le dixieme, ſur l'achat des matieres du produit des mines que l'on ne peut vendre à d'autres, qu'à une eſpece de banque de commerce établie à Hanovre, & qui rend compte des profits à la chambre, à l'exception de l'argent qui eſt monnoyé au profit du prince.

On a vu par la même franchiſe, que le prince ne payoit que

10 & 12 florins du marc d'argent fin, mais aujourd'hui il y a pluſieurs prix ſuivant les cas; le plus bas eſt fixé à 37 liv. 10 ſols, & le plus haut à 53 livres du plus fin qui eſt ſa valeur intrinſeque.

Le quintal de plomb & celui de la litarge ſe paient de même, & l'on eſt convenu de prendre moitié l'un & moitié l'autre; de ſorte que lorſque la banque de commerce a en magaſin plus de litarge qu'elle ne peut en conſommer, elle la fait réduire à ſes frais & en ſupporte les déchets. Le plus bas prix du quintal de ces deux matieres eſt de 8 liv. 15 ſols, & le plus haut de 11 liv. de ſorte que le prince par cette banque, gagne ſur elle plus de cent pour cent; il n'y a qu'un ſeul prix pour le quintal de cuivre rafiné qui eſt de 84 liv.

Le prince a auſſi un profit ſur le charbon qu'il fait faire & voiturer à ſes frais aux fonderies, dont la meſure a auſſi deux prix en raiſon du privilége qu'ont les différentes mines. Chaque année, le miniſtre qui a le département des mines à Hanovre, de même que pluſieurs députés de la chambre, ſe rendent à Claûſthal pour la reddition générale des comptes de toute l'année; c'eſt alors que les maîtres des journées, au nom des entrepreneurs, préſentent des requêtes, par leſquelles ils expoſent la ſituation des mines qui ſont dans le cas de demander des faveurs; ils obtiennent des diminutions ſuivant les cas, ſur les droits du dixieme, neuvieme, &c. une augmentation ſur le paiement de leurs matieres, un moindre prix du charbon, &c. c'eſt ce qu'on nomme des mines privilégiées; il y en a un grand nombre dans ce cas, parce qu'il y a beaucoup de mines en perte.

La banque de commerce a auſſi la vente de toutes les matieres & marchandiſes néceſſaires à l'exploitation des mines, comme fer, acier, cordes, cuirs, ſuifs, poudre, &c. perſonne ne peut les acheter ailleurs que dans le magaſin qu'elle a à cet uſage à Claûſthal. Le prince y a auſſi un bénéfice, les mines privilégiées les paient plus ou moins chers; quoique le prix de chacune ſoit

ſixé, nous penſons qu'il auroit pu ſe diſpenſer de mettre cette gêne dans le commerce.

Le roi s'eſt réſervé encore un très-grand avantage ſur les mines, ce ſont les quatre actions mentionnées dans la franchiſe. Nous avons dit que toute mine eſt diviſée en 124 actions dans le cas du *zûbûſſe*, c'eſt-à-dire, tant qu'il faut faire des avances; mais dès qu'elle donne du bénéfice, la répartition ſe fait en 130 parties, dont 4 appartiennent au roi, une au profit de l'égliſe & de l'école, & l'autre à celui de la ville : cette derniere compoſe ce que l'on nomme la caiſſe du *Cammerey*; cet argent eſt ſon principal revenu.

Dans la communion il y a quelque différence : une mine dans le cas du *zûbûſſe* a 128 actions, & ſi elle eſt en bénéfice ou *auſbeute* 135, dont 4 pour la communauté de l'électeur d'Hanovre & du duc de Brunſwick, & 3 au profit de l'égliſe & de la ville ou caiſſe du *Cammerey*.

§. X. Pour le progrès & ſoutien de l'exploitation des mines, on a établi pluſieurs caiſſes qui ſont entre les mains du tréſorier ou receveur du dixieme; chaque ville montaniſtique a les mêmes caiſſes.

Celle nommée *Bergbaûcaſſa* ou caiſſe à bâtir des mines, a ſes revenus d'un petit droit que l'on a mis ſur la bierre étrangere & l'eau-de-vie, qui ne fait pas un objet conſidérable. Cet argent eſt à la diſpoſition du conſeil des mines, & employé à prendre des actions à ſon profit ou perte, ſur-tout dans les cas où les ſociétés ne ſont pas remplies; par exemple, lorſqu'une mine a fait de fortes avances, qu'elle eſt toujours en *zûbûſſe*, & que des intéreſſés ont abandonné leurs actions, on propoſe à ceux qui reſtent de les prendre, & à leur refus on y oblige ladite caiſſe.

Si la mine vient enſuite à bien, c'eſt ſon avantage; elle devient alors plus en état de prendre des intérêts dans d'autres entrepriſes; c'eſt préciſément ce qui eſt arrivé à celle de Claûſthal, & où elle s'eſt enrichie. Dans le tems que l'on faiſoit des recherches ſur le

filon de *Bûrgſtädter*, dans l'endroit où eſt ſituée la mine de *Dorothée*, on ne trouvoit pas des intéreſſés, & pluſieurs ſe rebuterent; on fit prendre à cette caiſſe 30 actions: peu après on fit la découverte de ce riche filon, qui depuis nombre d'années produit des ſommes conſidérables.

On en a fait vendre partie à ſon profit, de ſorte qu'on aſſure qu'elle a au moins actuellement 800 mille livres de capital, que l'on a fait placer en biens de terre & autres emplois.

Cette caiſſe ſert auſſi à contribuer à des dépenſes onéreuſes à une mine, eu égard à ſa ſituation; enfin elle eſt abſolument à la diſpoſition du conſeil, & deſtinée uniquement pour le ſoutien & avantage des mines; mais le ſoulagement qu'elle donne n'eſt point à titre de prêt comme le roi le fait; c'eſt toujours en pur don, quand même la mine viendroit à donner le plus grand bénéfice. Chaque marchand & artiſan qui ſont établis dans les villes montaniſtiques, & qui ne travaillent pas aux mines, ſont obligés de payer un petit droit qui eſt proportionné à leurs facultés; il en eſt qui paient depuis trois juſqu'à vingt ſols par ſemaine: cet argent eſt deſtiné à la réparation des galeries d'écoulement, dans les endroits où des mines ont été exemptées du droit des galeries par leur mauvaiſe ſituation, ou à d'autres emplois.

La caiſſe de *Quatembergeld* eſt encore un petit objet; elle a ſes revenus du droit que chaque conceſſion paie par quartier, ſuivant l'étendue qu'elle a, & ſuivant la ſituation de la mine. La plus conſidérable du diſtrict paie environ 10 livres par quartier; cet argent contribue à payer les officiers.

La caiſſe des pauvres mineurs ou des invalides qu'on nomme *Knapſchafficaſſa* eſt tenue auſſi par le tréſorier; elle a ſes revenus ſur les gages de chaque ouvrier, ſur les prix-faits qu'on leur donne, &c. ce qui fait quelque choſe de plus de 4 deniers pour livre l'un dans l'autre; on retient davantage de ce qu'ils gagnent des prix-faits que des journées ordinaires; en outre les compagnies ſont obligées de donner toutes les années 48 ſols pour chaque

ouvrier de ſa mine ; de ſorte que ſi une mine occupe 100 ouvriers, elle eſt obligée de payer 240 livres à la caiſſe des invalides, ce qui ſe paie à proportion chaque ſemaine : cette caiſſe a en outre les amendes qui ſont impoſées aux ouvriers, lorſqu'ils font des fautes ou qu'ils ne rempliſſent pas leur devoir; dans ce dernier cas elle n'a que la moitié des amendes, l'autre moitié appartient aux intéreſſés de la mine. Elle jouit auſſi de tous les déblais, où on occupe les ouvriers hors d'état d'entrer dans les mines, à rechercher les minérais qui peuvent s'y trouver; elle a les *aſters* ou déblais des bocards, qui ſont occupés pendant l'hiver à piler & laver de nouveau ces déblais pour ſon compte; cette caiſſe y trouve un profit, tandis que les compagnies y auroient de la perte. Cette différence vient de ce que le prince fait moins de bénéfice ſur elle, & qu'elle ne lui paie aucun droit; elle a le charbon à meilleur marché que les compagnies, & le plus haut prix de l'argent, du plomb & de la litarge.

Les revenus ſont employés à ſoulager les pauvres mineurs, à leur payer partie de leurs gages lorſqu'ils ſont malades, & à leur faire des penſions lorſqu'ils ſont hors d'état de travailler, de même qu'aux veuves & enfans de mineurs.

Un juré qui n'eſt plus en état de remplir ſon emploi, retire de cette caiſſe environ 8 liv. argent de France par ſemaine; un vieux mineur qui n'eſt plus en état de travailler, obtient de cette capitale 40 ſols par ſemaine, la veuve d'un mineur retire 8 ſols par ſemaine & pendant ſa vie, & 4 ſols pour chacun de ſes enfans au-deſſous de l'âge de 15 ans, & ainſi des autres plus ou moins; c'eſt le conſeil des mines qui accorde ces penſions.

La caiſſe nommée *Cammerey* a une action ſur toutes les mines qui ſont en *ausbeüte* : elle retire un droit des braſſeurs de bierre, & de ceux qui tiennent auberge ou vendent du vin, bierre, eaux-de-vie, &c. cet argent eſt principalement deſtiné pour tous les beſoins de la ville, pavés, réparations, &c. mais les magiſtrats ne peuvent en diſpoſer en aucune façon, ſans l'approbation du

capitaine. Le conſeil oblige auſſi cette caiſſe de prendre des actions dans les mines où il manque des intéreſſés ; on lui en a fait prendre dix dans le tems que l'on faiſoit des recherches du filon dans la mine de *Dorothée*, leſquelles ont réuſſi, & depuis long-tems lui produiſent un gros bénéfice, ce qui met le conſeil dans le cas de diſpoſer des revenus de cette caiſſe pour le ſoutien d'autres mines.

§. XI. L'on a pour principe non-ſeulement de conſerver dans les mines du minérai en réſerve dans les travaux ſupérieurs, à l'effet de rendre l'exploitation plus durable & maintenir le crédit, mais encore celui de ne pas faire bénéficier une mine, c'eſt-à-dire, de n'ordonner une répartition que lorſqu'elle a un fonds en caiſſe de ſon produit chez le receveur du dixieme. On proportionne ce fonds à l'étendue des travaux, à la difficulté de l'exploitation & aux accidens qui peuvent y arriver ; il eſt des mines qui ont un fonds de 10 à 12 mille livres, pendant que d'autres en ont 100, 200 juſqu'à 400 mille : celle de *Dorothée* eſt dans ce dernier cas. Par ce moyen on peut maintenir une mine ſur le même pied de bénéfice & valeur des actions, quand même il y arriveroit quelques accidens ou autres cas qui pourroient occaſionner des frais extraordinaires, parce qu'alors on prend ſur ce capital qui appartient aux aſſociés, & qui n'a d'autre deſtination que le ſoutien de l'exploitation.

Quand le conſeil taxe la valeur des actions, il a non-ſeulement égard à la ſituation de la mine, mais encore audit capital. Cependant les intéreſſés ne peuvent en aucune façon toucher à cet argent ; car ſi la mine venoit à ceſſer de produire du minérai, & par conſéquent du bénéfice, on continueroit néanmoins de l'exploiter, & il ne ſeroit pas permis à un intéreſſé de dire qu'il veut ſe retirer, & qu'il demande le rembourſement de la proportion qu'il a d'intérêt ſur ce capital ; cela va même plus loin, car ſi la mine étoit jugée ne plus mériter l'exploitation, on l'abandonne ; mais on ne rembourſe pas pour cela l'argent des fonds quoiqu'il en

reſte : il eſt employé à faire des recherches ſur quelques nouveaux filons, & à former une nouvelle entrepriſe au profit des intéreſſés à qui ils appartiennent.

§. XII. Nous avons dit que lorſqu'une mine étoit en perte, indépendamment des ſecours qui lui étoient donnés du *Berbaûcaſſa*, le prince faiſoit des avances que nous avons nommées un prêt, dans l'intention de ſoulager les intéreſſés, & pour qu'ils en aient moins à faire ; comme par exemple celle d'une mine pourroit ſe monter par quartier à 8 liv. pour chaque action, le conſeil ne la fixe qu'à 4 liv. ainſi une moitié de l'avance ſe fait par les aſſociés, & l'autre par emprunt, plus ou moins ſuivant les circonſtances ; mais quoique cet argent ſoit avancé ſous le nom du prince, il ne l'eſt pourtant pas réellement alors ; car il eſt pris dans les capitaux des autres mines qui ſont entre les mains du tréſorier : il n'eſt pas perdu pour les compagnies, le prince en répond & leur rembourſe dans le cas où les mines, à qui ces avances auroient été faites, ſeroient abandonnées ; il en eſt pluſieurs où le prince a perdu 60, 80, 100 mille livres & plus. Tout le déſavantage qui réſulte de cet arrangement pour les intéreſſés, dont les mines ſont en bénéfice, & qui ont par conſéquent des capitaux, c'eſt que l'intérêt deſdits capitaux eſt entiérement perdu pour eux. Comme nous l'avons déjà dit, on a mis une telle connexion entre toutes les mines, qu'il faut qu'elles ſe ſoutiennent les unes par les autres ; qu'enfin l'exploitation ſe faſſe preſqu'en communauté, quoique les intérêts d'un chacun ſoient diviſés à l'infini & très-différens. Tout cela ſeroit très-bien, ſi la confiance y étoit, mais elle eſt de beaucoup diminuée.

Une mine qui a contracté des dettes envers les prince par le prêt qui lui a été fait lorſqu'elle étoit en perte, ne peut redonner du bénéfice que le tout ne ſoit rembourſé, & qu'il n'y ait un fonds en caiſſe proportionné à l'importance des travaux.

§. XIII. Le conſeil des mines qui a l'adminiſtration générale de toutes les exploitations, a fixé & fixe chaque jour le prix de toutes

les dépenſes quelconques. Les maîtres des journées, & les maîtres & ſous-maîtres mineurs ſont payés par les compagnies, de même que les ouvriers, mais ils ne peuvent exiger d'autres appointemens & gages que ceux qui leur ont été arrêtés par le conſeil.

Les forgerons ont une taxe pour tous les ouvrages en fer, acier, outils qu'ils font pour le beſoin des mines; les voituriers ſont dans le même cas.

Mais comme il arrive quelquefois que les denrées augmentant de valeur, les ouvriers ne pourroient ſubſiſter, puiſque leurs gages ſont fixes, on a établi dans la ville d'*Oſterode*, ſituée aux pieds des montagnes du Hartz à portée d'avoir des approviſionnemens, un magaſin qui eſt toujours rempli de bled. Lorſque le mineur ne peut ſe procurer dans les marchés publics du ſeigle à 50 ſols & au-deſſous, la meſure qui peſe 48 à 50 livres, il va en prendre dans ledit magaſin; le prince qui a cet approviſionnement s'eſt engagé à le lui livrer à 50 ſols: dans ce cas, le jour de la paie le mineur, au lieu de recevoir de l'argent du maître des journées pour ſes gages, prend un billet ſigné de lui, dans lequel eſt ſpécifié la quantité de bled qui lui revient; ledit billet eſt encore porté chez le tréſorier qui doit auſſi le ſigner & y mettre ſon cachet. Le garde-magaſin ne peut en livrer que ſur cet ordre; cela ſe fait dans la plus grande regle, afin d'éviter les friponneries. S'il arrive que le prince ait de la perte ſur l'achat & la vente des bleds, il en ſupporte les deux tiers & les compagnies l'autre tiers, au prorata du nombre de leurs ouvriers.

§. XIV. Le même arrangement ſubſiſte dans toutes les villes montaniſtiques du Hartz. Afin que les ouvriers & autres habitans deſdites villes ne puiſſent être trompés dans ce qu'ils achetent, le conſeil des mines a nommé un certain nombre de maîtres mineurs anciens & jeunes, pour veiller à ce que les poids & les meſures des marchands ſoient telles qu'elles doivent être; ils ſont obligés de faire une tournée chaque jour de marché, pour examiner chaque choſe & mettre à l'amende ceux qui prévariquent: ils

fixent avec les magiſtrats le prix de la viande que l'on apporte au marché : mais il y a concurrence ; car il eſt rare qu'elle ſe vende autant que ledit prix fixé. Ils ont auſſi la police ſur tous les ouvriers, comme d'empêcher les diſputes, les émeutes, &c. & s'ils s'apperçoivent de quelque choſe, ils en avertiſſent le capitaine des mines.

§. XV. Le tréſorier ou receveur du dixieme eſt la premiere perſonne du conſeil, après les capitaines des mines. Outre qu'il doit entrer dans les différens genres d'exploitation ; tout l'argent en général qui entre en recette & dépenſe doit paſſer par ſes mains ; celui en nature qui vient des fonderies lui eſt remis, il le livre aux raffineurs qui, après l'avoir affiné le lui reportent ; il fait avertir alors le directeur de la monnoie qui s'en charge pour le faire monnoyer, & dont ce dernier lui en fait enſuite la livraiſon en eſpeces, avec leſquelles il paie aux maîtres des journées les dépenſes de chaque mine, les différentes aſſignations ſur les caiſſes qu'il a, les bénéfices des mines, les appointemens des officiers, &c. Il reçoit également les plombs, litarges, cuivres, en tient des comptes pour chaque compagnie, les livre à la banque de commerce d'Hanovre, & en retire la valeur ſuivant le privilége des différentes mines ; ladite banque tient compte du bénéfice de ces matieres à la régence.

La place de tréſorier eſt très-lucrative ; indépendamment de 7 à 8000 liv. de fixe, il a des caſuels ſur les ſommes qu'il touche & qu'il paie ; par exemple, il a trois *phenings* pour chaque *ſpecieſthaler*, qu'il compte aux actionnaires pour la répartition des mines qui ſont en bénéfice. Ce droit équivaut une action ſur chacune qui eſt dans ce cas ; il a en outre tous les trois ans une gratification de 800 liv. de la caiſſe *Bergbaûcaſſa*.

§. XVI. Le ſyndic des mines eſt proprement la perſonne qui doit veiller aux intérêts des compagnies, qui tient le regiſtre contenant les rapports faits au conſeil de la ſituation des mines, des ouvrages, &c. & les déciſions qui en ſont ſorties, dont il envoie

des

des expéditions à qui il appartient pour les faire exécuter ; ſes honoraires ſe montent à 6000 liv.

§. XVII. Le *vice-oberbergmeiſter* eſt pris dans la claſſe des ouvriers qui ont paſſé dans tous les genres de manœuvres & de travaux, & qui par gradation parviennent à obtenir ce titre.

Son emploi eſt principalement de donner les conceſſions & les confirmer ; il peut être en outre conſidéré comme un inſpecteur général des ſouterrains, des étangs, conduits d'eau, bocards & de tout ce qui en dépend ; il a un très-bon caſuel des conceſſions & confirmations, indépendamment du fixe qui eſt de 3200 liv. On prétend que cet emploi va à 4000 liv.

§. XVIII. Les *bergmeiſters*, ont chacun un diſtrict comprenant un certain nombre de mines qu'ils ſont obligés de viſiter chaque jour, y voir ſi tout y eſt dans l'ordre, ſi les étançonnages ſont bien faits & placés, ſi les prix-faits ne ſont point trop forts, &c. examiner tous les jeudis les comptes des maîtres des journées, aîder les différentes mines par ſes conſeils, & ce qui eſt en ſon pouvoir, & faire le rapport de tout au *bergamt*.

§. XIX. Les jurés qui ont également chacun un diſtrict, doivent fixer le travail de chaque ouvrier, donner les prix-faits & obſerver que tous les ouvrages ſoient conduits en regle.

§. XX. Les *einfanrers* ſont des eſpeces de contrôleurs des précédens, ils ont la liberté d'entrer dans toutes les mines ſans diſtinction, & doivent y aller de jour & de nuit ſans y être attendus, pour examiner & contrôler ce que font & ordonnent les jurés, maîtres mineurs, &c. punir les ouvriers qui ne ſont pas à leur travail, & s'ils s'apperçoivent de la moindre mauvaiſe manœuvre ou négligence des jurés, ils ſont tenus d'en avertir le capitaine des mines.

§. XXI. Les maîtres mineurs doivent entrer dans la mine au tems preſcrit, avec les ouvriers qu'ils ont à leur ordre, leur diſtribuer le ſuif qui a été fixé pour chacun, ſuivant le travail qu'ils ont à faire ; veiller à ce que les étançonnages des puits, galeries & autres endroits ſoient bien ſoutenus, ſur-tout prend:e

garde que la quantité de minérai fixée ſoit extraite, & élevée au jour chaque ſemaine, & enfin que chaque ouvrier rempliſſe ſon devoir.

§. XXII. Les maîtres des journées doivent viſiter les mines qui leur ſont confiées, pour veiller à l'avantage & intérêt de leurs compagnies, en tenir les comptes avec exactitude. A cet effet ils ſe rendent particuliérement le jeudi ſur les mines, pour y coucher ſur leurs livres toutes les dépenſes en préſence du juré & du bergmeiſter du diſtrict & du maître mineur. Tous les vendredis matins, les officiers des mines doivent ſe rendre dans la maiſon du conſeil, où le capitaine doit auſſi aſſiſter, s'il n'a point d'affaires indiſpenſables qui l'en empêchent.

Les maîtres des journées des différentes mines, liſent en leur préſence & à haute voix tous les détails des dépenſes de chaque mine qui ont été faites pendant la ſemaine, à l'effet de voir s'ils n'en ont point paſſé d'inutiles. Ces comptes ſont remis enſuite au *vice-oberbergmeiſter* qui les donne, après les avoir parcourus, à celui que l'on nomme le réviſeur qui doit les examiner le plus ſcrupuleuſement poſſible. On a des exemples que cet officier a trouvé les friponneries les plus cachées de la part des maîtres de journées, qui ſont punis très-ſévérement lorſqu'ils ſont dans ce cas-là.

§. XXIII. Outre tous les officiers dont il a été fait mention, il y a encore les ſuivans dans le ſeul diſtrict de Claûſthal. Un médecin des mines, le directeur de la monnoie, l'eſſayeur de la monnoie, deux réviſeurs, un médailleur ou graveur pour la monnoie, le facteur pour les marchandiſes néceſſaires aux mines, celui pour la banque de commerce d'Hanovre, le garde-magaſin du bled à Oſterode, l'écrivain de la boîte des invalides, l'eſſayeur des mines, l'eſſayeur-contrôleur, deux raffineurs ou brûleurs d'argent, l'écrivain des fonderies, deux maîtres des fonderies, l'un pour le jour & l'autre pour la nuit, le garde-magaſin ou ſurveillant des fonderies, l'apothicaire des mines, deux chirurgiens des mines, l'écrivain du magaſin à bled à Oſterode.

Tous ces officiers ſont payés par le prince à l'exception du médecin, apothicaire & chirurgien qui ont leurs revenus ſur la caiſſe des invalides.

Il y a huit maîtres des journées qui ont entr'eux la régie des dépenſes de toutes les mines; ce qui eſt à la diſpoſition du conſeil.

§. XXIV. On verra par la juriſprudence qu'il étoit anciennement défendu aux officiers du prince, de prendre des intérêts dans les mines ſans une permiſſion expreſſe: tout a bien changé à cet égard, & cela étoit néceſſaire; on aſſure qu'ils ne peuvent toujours avoir aucune mine en leur nom, c'eſt-à-dire, en être conceſſionnaires, mais poſſéder autant d'actions qu'ils jugent à propos, c'eſt même ce qui donne du crédit aux mines vis-à-vis des actionnaires qui n'habitent pas ſur les lieux; car lorſqu'on leur offre des actions à acheter, ils demandent toujours s'il y a des officiers qui ſoient intéreſſés dans celles dans leſquelles on leur propoſe de prendre intérêt.

Mais leſdits officiers & membres de la régence d'Hanovre & de Brunſwick, ont abuſé de l'avantage qu'ils pouvoient procurer aux mines en s'y intéreſſant, puiſque, comme il a été dit, ils ſe ſont appropriés entr'eux plus de la moitié des actions des nouvelles découvertes, & cela ſans entrer dans les riſques des premieres dépenſes que courent ceux qui commencent l'exploitation. On ſent bien aujourd'hui combien cela fait tort aux progrès des mines; mais les uns & les autres ne veulent pas ſe départir de cette prérogative, que le haſard peut leur rendre très-avantageuſe.

On avoit autrefois des intéreſſés étrangers en grand nombre, beaucoup d'Hambourgeois, des Hollandois & autres; mais aujourd'hui il n'y a preſque plus que les habitans du Hartz; les étrangers ſe ſont retirés peu à peu, à meſure que les mines ont diminué leur produit ou plutôt augmenté leurs dépenſes, ſans ſonger à faire de nouvelles recherches: ce qui fait encore un plus grand tort aux mines du Hartz, eſt le bas prix dont le prince

paie les métaux de leur produit. Lorſqu'on l'a fixé anciennement, ils étoient portés à leur valeur intrinſeque, mais alors tout étoit à meilleur marché. On auroit dû l'augmenter à meſure que les denrées enchériſſoient, de même que les journées des ouvriers; on n'a point voulu diminuer les revenus du prince, tandis que les profits des mines étoient moindres de jour en jour, puiſque les dépenſes en augmentoient doublement, ſoit en ouvriers, ſoit parce que les mines devenoient plus profondes, & par conſéquent plus diſpendieuſes. Tant qu'elles ont donné du bénéfice on a eu des actionnaires, & cela n'a pas paru ſenſible; mais dès qu'elles ont été en perte, les intéreſſés ont ceſſé de payer leur contingent & ſe ſont retirés, avec d'autant plus de raiſon que les mines ont été chargées de plus en plus de nouveaux impôts ſous différentes dénominations. Il en eſt encore dont nous n'avons pas parlé qui eſt un droit d'étangs, de galerie d'écoulement, &c. que chaque mine paie par quartier au prince, ſuivant la quantité de matieres qui ſont ſorties des ſouterrains; enfin on le proportionne à celles des eaux extérieures qu'une mine a employées pour faire mouvoir ſes machines.

Il eſt certain que ſi l'on n'avoit pas les deux riches mines de *Dorothée* & de *Caroline* qui ſoutiennent tout le Hartz, il ſeroit dans la plus grande miſere, & ſi le prince attend juſques-là de faire un ſacrifice, ce ſera alors trop tard; car on dit déjà à haute voix: pourquoi voudrions-nous courir des riſques dans de pareilles entrepriſes; s'il y a du bénéfice il eſt pour le prince & ſes officiers; enfin on trouve ici ce qui n'eſt point ailleurs, que le prince retire même du bénéfice des mines, où les intéreſſés ſont obligés journellement de faire des avances. Il n'y a que les habitans du Hartz qui jouiſſent d'un autre côté de pluſieurs priviléges, qui puiſſent courir ces riſques là.

Enfin des chefs zélés pour le bien des mines nous ont aſſuré qu'il n'y auroit preſque pas une mine en perte, ſi le prince payoit la valeur intrinſeque des métaux.

Comme les filons des mines en exploitation ſont déjà travaillés à une très-grande profondeur, & qu'il y a peu d'eſpérance de ce côté-là, on eſt dans l'intention d'en chercher de nouveaux; ce n'eſt que le hazard qui en peut procurer de bons, & il faudroit avoir beaucoup d'actionnaires pour faire des recherches; il ſeroit donc néceſſaire d'attirer des étrangers, ſur quoi l'on eſt aux expédiens; & pour y parvenir il faut que la régence d'Hanovre faſſe un ſacrifice, & en faſſe faire un au prince; ce qui ſera très-difficile.

§. XXV. Quant au reſte de l'adminiſtration & de l'économie, nous ne pouvons que louer la forme que l'on a priſe, de réunir ſous une même régie des intérêts ſi multipliés & ſi différens que ceux de tous actionnaires. Les avances que le roi fait, les facilités qu'il donne & procure; enfin la connexion que l'on a miſe non-ſeulement dans les mines, mais encore dans tous les détails des exploitations & les caiſſes que l'on a établies, &c. nous oſons dire que ſans cela & ſans le pouvoir qu'a le capitaine & le conſeil, plus des trois quarts des mines ſeroient déjà abandonnées.

Si on repréſentoit au prince qu'en perdant l'exploitation des mines, il perdra non-ſeulement l'emploi de ſes bois & forêts qui ne peuvent ſervir à autre choſe, mais encore un revenu à ſon pays & un très-grand nombre de ſujets, certainement il feroit le ſacrifice néceſſaire, qui par la ſucceſſion des tems pourroit lui produire des ſommes plus conſidérables que celles qu'il retire aujourd'hui.

Enfin les mines doivent être regardées comme un bien à l'état, & non pour faire un revenu particulier aux princes; il ne faut que l'exemple de peu de perſonnes qui s'enrichiſſent dans les mines pour encourager un grand nombre de nouveaux entrepreneurs.

ONZIEME MÉMOIRE.

MINES D'ARGENT,

CUIVRE ET PLOMB DE FREYBERG EN SAXE.

Par MM. JARS & DUHAMEL, année 1757.

§. I. LES mines des environs de Freyberg ſont diviſées en cinq diſtricts ou *réfiers* (1) : on en diſtingue trois principaux, dont deux ont pris leurs noms de celles qui étoient les plus importantes, & le troiſieme celui du village qui y eſt renfermé. Cette diviſion n'a été faite que pour mieux déterminer la ſituation de chaque mine dans tous les actes & ordonnances qui en traitent, & pour fixer le département de chaque juré ou inſpecteur (*), qui change de diſtrict chaque quartier, pour prévenir les abus qui pourroient ſe gliſſer dans la conduite des travaux ; de cette maniere ils contrôlent alternativement leurs ouvrages.

(*) *Voyez* la pl. XIX.

§. II. Pour rendre plus intelligible ce que nous avons à dire ſur les filons & les obſervations qui y ont été faites, eu égard à leurs directions, nous croyons devoir répéter ici la diſtinction que l'on en a fait. Les mineurs les diviſent en quatre principaux, ſavoir.

Dénomination des filons.

Le filon ſeptentrional ou *ſthende-gang* eſt celui qui ſe dirige entre 12 & 3 heures; l'oriental ou *morgen-gang* entre 3 & 6; l'occidental ou *ſpath-gang* de 6 juſqu'à 9 ; enfin le méridional ou *ſlach-gang* entre 9 & 12. On reconnoîtra toutes ces directions ſi l'on jette un coup d'œil ſur la bouſſole des mineurs, qui eſt divi ée en deux fois douze heures (*) ; mais ſi on les compare à

(*) *Voyez* la pl. II fig. 1, 2, 3.

(1) Un *réfiers* ou diſtrict comprend une étendue, limitée par des bornes dans ſa circonférence.

la bouſſole ordinaire, on y trouvera les ſuivantes. Ayant dirigé la pinule qui eſt parallele à la ligne du nord, ſur la direction du filon, on remarquera que l'aiguille ſera d'un côté entre N. N. O. & S. S. E. de l'autre pour le filon ſeptentrional; entre N. O. O. & E. S. E. pour l'oriental; entre O. S. O. & N. E. E. pour l'occidental, & enfin entre S. S. O. & N. N. E. pour le filon méridional.

Les filons ſont encore diviſés en *directs tombans* ou *recht-fallender*, & *indirects tombans* ou *wiederſinnig*; un filon ſeptentrional eſt appellé *direct tombant*, lorſqu'il incline du côté de l'occident; le *direct oriental* a ſa pente entre l'occident & le nord, & le *direct occidental* du côté du midi; enfin *direct méridional* lorſqu'il a ſon inclinaiſon du côté qui eſt entre l'occident & le ſud; tous ceux qui l'ont dans un ſens contraire ſont nommés *indirects*.

SECTION PREMIERE.

Mine de Jûng thorm hoff *dans le diſtrict de* Hohen Birckner.

§. I. Cette mine éloignée de 860 toiſes du centre de la ville de Freyberg (*), a été deux fois abandonnée par le manque de minérais; mais depuis 1724 qu'elle a été repriſe, l'exploitation n'en a pas été interrompue; ſa profondeur actuelle eſt d'environ 65 toiſes.

(*) *Voyez la* pl. XIX.

Le principal filon que l'on y exploite eſt ſeptentrional, & ſe dirige ſur 2 heures & 4 huitiemes & demi; ſa commune inclinaiſon eſt de 66 à 67 degrés, & quoiqu'elle varie un peu il conſerve néanmoins la dénomination de filon *direct tombant*. Il produit de la mine d'argent vitrée, de celle d'argent rouge, de la blanche & un peu de la mine jaune de cuivre, mais fort rarement. On y trouve auſſi de la galêne qui tient juſqu'à 22 lots d'argent par quintal; richeſſe qui n'eſt due qu'à un mêlange de mine d'argent rouge, & de mine vitrée que l'on apperçoit entre ſes parties: tous les minérais ſont raſſemblés dans une pyrite martiale.

Eſpece des minérais.

§. II. Ce filon eſt ſujet à être dérangé, reſſerré & même quelquefois entiérement coupé, par des maſſes de rocher ſans direc-

rection déterminée, mais qui eſt le plus ſouvent horiſontale. Ce rocher eſt de la même eſpece que celui qui accompagne le filon, avec cette différence qu'il eſt plus dur & plus compact, & que le quartz y eſt en plus grande quantité; les couches en ſont aſſez épaiſſes; c'eſt le *kneis* des Allemands que *Vallerius* a décrit dans ſa Minéralogie, genre 25, page 282.

Kneis, ce que c'eſt.

Entre le filon & ce rocher, il ſe trouve communément une argille blanche d'environ un pouce d'épaiſſeur, & dont le quintal tient depuis un quart juſqu'à 2 lots d'argent. Les mineurs la regardent comme un très-bon indice; auſſi ont-ils obſervé que le minérai ne manque jamais quand elle accompagne le filon, & que lorſqu'on ne la rencontre plus, il arrive très-ſouvent que ce dernier ſe retrécit ſi fort, qu'il eſt entiérement coupé & diſparoît.

§. III. La galerie royale d'écoulement étant à la même profondeur des travaux de cette mine, on n'y a établi aucune machine pour l'élévation des eaux. On compte trois autres galeries à différentes hauteurs auxquelles on travaille, & que l'on ſuit ſur la direction du filon, pour reconnoître s'il conſerve le minérai dans ſon étendue horiſontale. On trouvera dans le XIIe Mémoire, l'arrangement que le roi fait avec le particulier, pour la conduite de ces ſortes d'ouvrages & le droit qu'il en retire.

§. IV. Tout le minérai eſt trié & caſſé ſous le marteau, & le moins riche eſt pilé à ſec dans un petit bocard: malgré les précautions que l'on prend, il arrive encore aſſez ſouvent que la mine d'argent rouge, qui ſe réduit facilement en poudre très-fine, eſt enlevée de deſſous les pilons; l'ouvrier qui conduit le bocard y remédie, en l'arroſant de tems en tems avec de l'eau pour la précipiter. Ces minérais ſont enſuite portés aux fonderies royales où ils ſont traités, en les mêlant avec d'autres dans différentes proportions (*).

(*) *Voyez* le XIIe Mém.

Les intérêts de cette mine, ainſi que ceux de toutes celles de Freyberg, ſont diviſés en 128 actions; chaque action de celle-ci donne

donne 7 liv. 10 ſols de bénéfice par quartier, ce qui forme un total de 960 liv. Quoique cette ſomme ſoit un bénéfice réel, elle n'eſt pas réputée pour telle, mais comme un rembourſement des avances que l'on y a faites dans le tems qu'elle étoit en perte : ce profit eſt appellé *verlag*.

SECTION II.

Mine de Beſchert glück, *éloignée du centre de Freyberg de* 940 *toiſes* (*).

(*) *Voyez* la pl. XIX.

§. I. Le commencement de l'exploitation de cette mine, date de 1696 ; depuis cette époque elle a preſque toujours donné du bénéfice.

Le filon eſt ſeptentrional, il produit de la mine de plomb ou galêne, de celle d'argent rouge, & un peu de celle de cuivre ; toutes ſont mêlées & unies à de la blende noire, du quartz, du ſpath & de la pyrite, & ſont antimoniales ; on y trouve auſſi quelquefois de l'argent natif. Le rocher qui l'accompagne eſt un *kneis* comme dans la précédente mine, qui, entre lui & le filon, contient dans certains endroits une terre glaiſe noire, dont le quintal tient depuis un quart juſqu'à un demi-lot d'argent, & qu'ils regardent auſſi comme un bon indice : la richeſſe des différentes eſpeces de minérais eſt de 3 juſqu'à 11 lots d'argent par quintal, & depuis 16 juſqu'à 20 livres de plomb.

Le filon varie beaucoup dans ſon cours, ſe jettant tantôt à droite, tantôt à gauche ; il en eſt de même de ſon inclinaiſon dont la plus ordinaire eſt de 45 degrés *directs tombans*. L'expérience a prouvé que plus elle approchoit de l'horiſontale, moins il produiſoit, *& vice verſâ* ; ſon toit étant plus tendre que le mur, il dépenſe en bois d'étançonnages plus que la précédente, notamment du côté du ſud ; il eſt d'ailleurs plus oblique.

§. II. L'exploitation du rocher & du minérai ſe fait avec le pic & la pointerole dans les endroits tendres, & dans ceux où le rocher eſt dur, on le fait ſauter avec la poudre. On ſe ſert, comme

Exploitation.

généralement dans toutes les mines, de gros & de petits forets pour faire les trous ; les premiers en forme de bonnet de prêtre ou à quatre angles, & les petits en forme de ciſeaux ou ciſoir.

Ces derniers font le meilleur effet dans les endroits durs, & notamment dans tout ouvrage en galerie, où deux ouvriers ſeroient gênés pour le travail. Les gros forets au contraire ſont préférables, lorſqu'on a aſſez de place ſur des *ſtroſſes* ou ouvrages en échellons, & principalement quand le filon eſt dégagé du côté du mur ; on a trois de ces forets pour faire un trou de mine, l'un de deux pouces de groſſeur à ſon extrémité pour la diagonale, ſur 15 pouces de longueur, & les deux autres moins gros en proportion & plus longs, ſuivant la profondeur que l'on donne au trou qui eſt quelquefois de 40 pouces ; ce qui dépend de l'épaiſſeur du filon, & de l'eſpace que l'on a pour le travail.

Quoique les forets occupent deux ouvriers pour faire un trou, & que l'on y emploie autant de poudre que pour deux autres, on a reconnu qu'ils étoient plus avantageux que les petits, en ce qu'ils avançoient plus l'ouvrage ; cela eſt vrai lorſqu'on aura, comme nous l'avons dit, à travailler ſur des ouvrages en échellon ; & voici ce qui nous paroît de plus vraiſemblable pour déterminer cet avantage.

(*) Pl. XV, fig. 1. Suppoſons AB (*) une maſſe de rocher que l'on veut abattre du côté G, où l'on a aſſez creuſé pour lui donner de la chûte ; que l'on perce deux trous en D & en E avec de petits forets, on fera ſauter les deux parties DHG, EGI ; mais au contraire ſi l'on fait un trou en F avec un gros foret, non-ſeulement on abattra la même quantité, mais encore la partie compriſe dans le trapeze FDGE, puiſque la direction du coup ſuivra de F en D, & en E.

§. III. La profondeur de cette mine eſt de 82 toiſes & demie ; la galerie royale y communique à celle de 71 toiſes & demie, & en écoule les eaux ; le ſurplus eſt élevé juſqu'à ſon niveau avec deux pompes à bras. Le travail d'un homme pendant 8 heures.

à chacune d'elles, ſuffit pour épuiſer toutes les eaux qui ſe ſont raſſemblées pendant les 24 heures.

Le minérai le plus riche eſt fondu après le triage, le moyen eſt paſſé au travail du crible avant la fonte, & le plus pauvre eſt tranſporté au bocard pour y être pilé & lavé (1).

SECTION III.

Mine de Séegen gottés hertzog Auguſt, *diſtante du centre de Freyberg de* 850 *toiſes* (*). (*) Pl. XIX.

§. I. L'exploitation de cette mine ſe fait ſur des couches de rocher plus ou moins épaiſſes, entre leſquelles ſe trouvent pluſieurs petits filons ou veines, dont la plus forte épaiſſeur eſt de 4 pouces; il en eſt qui n'ont qu'une ligne & qui ſont très-diſtincts. C'eſt très-improprement que les mineurs ont donné à ces ſortes de filons la dénomination de *flötz*; car ces couches ſont fort obliques, le rocher eſt le même par-tout, & l'on ne peut déterminer une inclinaiſon de montagne, puiſque l'endroit où eſt ſituée cette mine eſt fort plat. Les *flötz* au contraire ſont des couches de différentes eſpeces de rocher, dont l'inclinaiſon approche plus ou moins de la perpendiculaire, & ſuit ordinairement celle de la montagne; quoi qu'il en ſoit, les filons que l'on trouve entre les couches de rocher, ſont plus ou moins inclinés. En général ils le ſont de 30 juſqu'à 50 degrés, d'où il arrive qu'ils ſe rencontrent très-ſouvent, & que la maſſe de rocher qui les ſépare diminue en épaiſſeur du côté où ils tendent à ſe joindre; c'eſt à ce point de réunion qu'ils produiſent preſque toujours beaucoup de minérai, ſur-tout lorſqu'ils ſe dirigent du nord au ſud; d'autres fois ils ſe reſſerrent ſi fort qu'ils ſe perdent dans le rocher.

On exploite encore dans cette mine un filon ſeptentrional, dont la direction eſt à peu près parallele à celle des couches, & l'inclinaiſon de 50 à 60 degrés. Lorſque ces dernieres s'y réuniſſent, il eſt alors *direct tombant* & s'enrichit; le contraire arrive

(1) On trouvera le détail de cette opération dans la Section ſuivante.

quand il eſt *indirect*. A la profondeur de 74 toiſes, il s'eſt joint à un autre filon ſeptentrional *direct*, de maniere qu'ils forment deux plans inclinés, entre leſquels ſe trouvent les filons en couches qui en produiſent quantité d'autres: au point de jonction ils ont donné beaucoup de minérai, mais à une plus grande profondeur il s'eſt appauvri, puiſque le minérai ne tient plus que 2 ou 3 lots d'argent par quintal, tandis que celui que l'on extrait dans les hauteurs en contient juſqu'à 50.

Eſpece des minérais.

Cette mine produit du minérai de plomb à facettes, de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la blende noire & de la pyrite, le tout mêlé avec du ſpath & du quartz; on y trouve auſſi de l'argent natif. Le rocher qui diviſe les couches eſt le *kneis* dont nous avons déjà parlé, qui eſt plus dur dans les hauteurs que dans les profondeurs; il eſt fort rare que les filons ſoient accompagnés de terre glaiſe, dont on rencontre cependant quelquefois des couches, mais qui en ſont ſéparées. Cette terre n'eſt ici de bon indice qu'autant que ſa couleur eſt blanche; elle cauſe pour lors beaucoup de changement: il arrive auſſi que par l'humidité des fentes qui les contiennent, le rocher étant excavé en deſſous, il s'en détache des maſſes conſidérables qui mettent les ouvriers en danger de périr, ſur-tout lorſqu'on tire des coups de mine. Nous avons vu une de ces maſſes qui s'étoit détachée ſur 40 toiſes de longueur, dans laquelle on apperçoit nombre de petites veines qui ne méritent pas l'exploitation.

Cette mine eſt une des plus ſingulieres & des plus curieuſes du canton de Freyberg.

Machines hydrauliques.

§. II. La quantité d'eau qu'il y a dans cette mine profonde de 78 toiſes 2 pieds 7 pouces, a donné lieu à la conſtruction de deux machines hydrauliques, pour les élever juſqu'à la galerie d'écoulement, plus haute de 31 toiſes 1 pied 9 pouces. La premiere fait mouvoir deux grandes pompes de 67 pieds; ſavoir, 21 pieds juſqu'au tuyau de fer dans lequel agit le piſton, & 46 pour la colonne d'eau qui eſt au-deſſus.

La ſeconde placée au-deſſous de cette premiere, a également deux manivelles qui mettent en mouvement un train de pompe à quatre répétitions; celles-ci n'ont de hauteur que 29 pieds 9 pouces, & élevent l'eau de réſervoir en réſervoir juſqu'à celui où ſont placées les deux grandes. L'une des roues a 27 pieds 8 pouces de diametre, & l'autre 43 pieds 3 pouces; les tuyaux de fer où jouent les piſtons 10 & 11 pouces, ſur 4 pieds 2 pouces de longueur; ceux en bois 4 à 5 pouces, & les manivelles 18 pouces de rayon. Nous parlerons dans la Ve Section, §. III & IV, de l'avantage qui réſulte à ſe ſervir de ces manivelles, & de celui des grandes pompes comparées aux petites.

Les eaux extérieures qui ſervent à ces machines, proviennent d'un étang aſſez conſidérable, éloigné de deux lieues de la ville de Freyberg & hors de l'étendue du plan, d'où elles ſe rendent dans pluſieurs autres plus petits, qui les diſtribuent enſuite aux différentes mines à l'aide de canaux ou conduits, & s'écoulent enfin par la galerie d'écoulement, dans le ruiſſeau de la Molda à l'endroit G où elle a ſon embouchure. Pl. XIX.

§. III. Ces filons produiſent une grande quantité de minérais à bocard; le meilleur eſt trié & caſſé en morceaux de la groſſeur d'une noix pour être livré aux fonderies, le moyen eſt paſſé par le travail du crible, ainſi qu'il ſera détaillé ci-après. Avant de faire le triage de ces matieres minérales, on les ſoumet à une eſpece de lavage pour les dégager des parties terreuſes qui les maſquent, à l'aide d'un courant d'eau que l'on fait paſſer par-deſſus en les agitant dans une caiſſe longue. Triage des minérais.

Le bocard deſtiné à piler les minérais eſt conſtruit avec 6 pilons, armés à leur extrémité d'un morceau de fer, de 6 pouces ſur 7 en quarré, & mis en mouvement par des mentonnets fixés à un arbre de 2 pieds de diametre. Les montans qui les ſoutiennent ſont enterrés de 32 pouces, & aſſujettis à une piece de bois de traverſe, ſur laquelle on a pilé & battu 20 pouces de hauteur du rocher, Bocard.

qui forment le ſol ſur lequel frappent les pilons en écraſant le minérai (1).

A chacune des caiſſes qui renferment trois de ces pilons eſt ſuſpendue une trémie mobile, à laquelle eſt fixé un morceau de bois qui eſt frappé par l'un des pilons quand il deſcend plus bas, & qui en reçoit une ſecouſſe aſſez forte pour faire tomber le minérai que l'on met dans ladite trémie, qui tient lieu d'un ouvrier qui ſeroit employé à le mettre dans leſdites caiſſes. Ces 6 pilons pilent dans les 12 heures 31 pieds & demi cubes de minérai, & entretiennent 9 tables de même longueur & largeur, mais qui

Laveries.

different dans leur inclinaiſon, relativement aux eſpeces de minérais: celle que l'on a donnée aux deux premieres eſt de 9 degrés & demi, ſur 12 pieds & demi de longueur & 3 de largeur; aux quatre ſuivantes 7 degrés & demi; à deux autres 6, & enfin à la derniere 5 degrés; il y a encore deux *ſchlem graben* ou caiſſes allemandes, de la même longueur ſur 21 pouces en largeur. C'eſt dans ces deux dernieres que ſe fait la premiere opération du lavage du minérai, que l'on prend dans le premier réſervoir à la ſortie des pilons, en le remuant & le remontant de bas en haut avec un rateau de bois: il eſt enſuite porté ſur les premieres tables pour être lavé de nouveau; le plus gros ſur celles qui ſont le plus inclinées, & le plus fin ſur celles qui le ſont moins, & ainſi de ſuite, en raiſon de ſon eſpece juſqu'à ce qu'il ſoit exempt de parties pierreuſes. Les labyrinthes ou caiſſes longues où ſe dépoſe le minérai à la ſortie des pilons, ſont auſſi diviſés pour avoir les différentes gradations.

On procede à ce lavage ainſi qu'il eſt uſité par-tout avec le rateau & le balai, avec leſquels on agite le minérai ſur les tables, qui par ſa peſanteur ſpécifique prend le deſſous, tandis que le plus léger dans le tems du mouvement, ſe trouve ſuſpendu dans l'eau

(1) *Voyez* la planche XVIII qui donnera une idée de cette conſtruction, & de celle des tables à laver les minérais, quoiqu'elles different un peu dans chaque endroit, ſoit par leur longueur, ſoit par leur pente.

qui l'entraîne avec elle, dans un canal placé à l'extrémité. Cette premiere matiere ne contient point de minérai ; après celle-ci on en laiſſe échapper une ſeconde qui en contient un peu, & qui par cette raiſon eſt reçue dans un petit canal de bois mobile, qui la conduit dans une caiſſe enterrée, où on la reprend pour la laver de nouveau. Le meilleur & le plus riche qui a reſté ſur la table eſt reçu dans un petit ſeau, avec lequel on le tranſporte dans une cuve, où il ſe dépoſe encore, & eſt enſuite livré aux fonderies.

Travail du crible.

Tout le menu minérai de médiocre richeſſe eſt lavé au crible dans un cuvier rempli d'eau ; après quelques mouvemens circulaires que l'ouvrier donne au crible, il le retire pour en ôter tous les gros morceaux & le mettre dans des places ſéparées : il crible de nouveau, le plus léger prend le deſſus, le minérai à bocard le plus riche qui eſt dans le fond eſt également mis à part. A l'égard de ce qui s'eſt paſſé au travers, & qui s'eſt précipité dans le cuvier, on le paſſe par un crible plus fin, & celui qui a paſſé au travers de ce ſecond eſt lavé dans les caiſſes allemandes.

SECTION IV.

Mine du prophete Jonas à 1575 toiſes du centre de Freyberg. Pl. XIX.

§. I. Cette mine eſt la ſeule de ce diſtrict qui depuis le commencement de ſon exploitation, eſt dans le cas de ce que les Allemands nomment *zûbûſſe*, c'eſt-à-dire, que le produit n'eſt pas à beaucoup près ſuffiſant pour en payer les frais, & que les actionnaires ſont obligés de faire chaque quartier de nouvelles avances pour la continuation des travaux. Le filon que l'on exploite eſt ſeptentrional, & de l'eſpece de ceux que l'on nomme *indirects tombans*, avec une direction réglée entre 2 & 3 heures ; ſon inclinaiſon qui ſe montre près du jour de 65 à 70 degrés, diminue à meſure d'approfondiſſement, & approche de très-près la perpendiculaire ; ce filon produit dans une largeur d'un pied juſqu'à trois pieds, du minérai de plomb mêlé à de la mine jaune de cuivre, & à l'eſpece connue ſous le nom de *fahlertz*, que l'on

Nature du filon & ſon produit.

trouve décrite dans la Minéralogie de Henckel, page 112 ; le tout très-diviſé dans le quartz & le ſpath. Le quintal de ce minérai tient de 3 à 4 lots d'argent & 43 livres de cuivre raffiné.

L'exploitation de ce filon ſe fait de la même maniere qu'il eſt expliqué à la IIe Section, §. II.

Machine. §. II. La machine que l'on a conſtruit dans cette mine pour puiſer les eaux de la profondeur, les éleve de 143 pieds juſqu'au niveau de la galerie d'écoulement ; mais elle ne préſente pas tous les avantages dont elle ſeroit ſuſceptible, par le frottement conſidérable qu'elle éprouve dans toutes ſes parties, ſoit par les rouleaux qui ſupportent les tirans, ſoit auſſi par les varlets répétés que l'on a été obligé de placer aux angles des différens puits & galeries, par leſquels il faut qu'ils paſſent pour donner le mouvement à ſix répétitions de pompes, que fait agir chacune des deux manivelles fixées à l'arbre de la roue (1). La forme que l'on a donnée aux varlets, contribue encore à l'augmentation du frottement; on a penſé qu'un angle droit ſuffiſoit dans tous les cas pour cette conſtruction, mais on verra par la démonſtration ſuivante, que les angles deſdits varlets doivent varier autant que ceux des puits ou galeries ſur leſquels on a intention de les placer.

(*) Pl. XV, fig. 2. Suppoſons A B (*) le profil d'une galerie, & C D celui d'un puits oblique ; ſuppoſons auſſi que le ſol de ladite galerie dans laquelle on veut placer un varlet ſoit horiſontal ; on demande quelle eſt la poſition la plus avantageuſe, & l'angle qu'il doit avoir pour faire mouvoir le piſton de la pompe E. Prolongez en O la direction N du piſton, & celle F vers M, ces deux lignes ſe croiſeront au point P; élevez les deux perpendiculaires I K & I L qui ſe rencontreront au point I, ce qui vous donnera l'angle du varlet & même ſa poſition, qui dans ce cas eſt fixé à l'axe du tourillon I, centre du mouvement. La longueur des côtés du varlet doit être proportionnée au rayon de la manivelle qui fait mouvoir le tirant F ; car s'ils étoient trop courts, il ſe feroit pour

(1) Cette roue dont le diametre eſt de 35 pieds, eſt enterrée.

lors

lors un effort conſidérable ſur le tourillon I ; c'eſt pourquoi on proportionne les diſtances P K & P L aux longueurs deſdits côtés, à moins toutefois que l'on ne voulût donner aux piſtons une levée plus ou moins grande, que celle du diametre du cercle que décrit la manivelle à chaque révolution de la roue.

Nous venons de voir quel eſt l'angle que doit avoir le varlet en plaçant ſes côtés perpendiculaires aux tirans, nous allons déterminer par la démonſtration quelle eſt ſa valeur.

Démonſtration.

La figure I K P L eſt un trapeze dans lequel on a les deux angles K & L qui ſont droits par l'hypotheſe, puiſqu'on a élevé les deux côtés du varlet perpendiculaires aux deux directions des tirans. Les deux autres angles du trapeze ſont enſemble égaux à deux droits, ainſi que les deux K P L & Q, puiſqu'ils ſont ſur une ligne droite ; mais l'angle K P L eſt commun, donc l'angle Q eſt égal à l'angle I du varlet. Ainſi ayant une fois connu l'angle que forment entr'eux les directions des tirans, on aura toujours celui que l'on doit donner au varlet puiſqu'il en eſt le ſupplément ; ce qui eſt général pour tous les cas : d'où il ſuit que ſi l'angle des directions eſt droit, celui du varlet doit l'être auſſi. Mais il arrive que l'on ne peut pas toujours placer le varlet à l'endroit H, ſoit parce qu'il incommoderoit pour le paſſage de la galerie, ſoit par quelqu'autre inconvénient ; alors on peut le placer en P R ou G, il conſerveroit le même angle ; par exemple, ſi c'eſt en G l'angle ſera obtus, & formera préciſément le même que donnent les deux directions des tirans au point où elles ſe rencontrent. Le varlet placé de cette maniere eſt auſſi avantageux dans un cas que dans l'autre, d'où il réſulte que l'angle du varlet doit toujours être le même que celui du ſupplément de l'angle auquel il eſt oppoſé ; s'il s'agit de conduire les tirans dans différens détours de galerie, la même regle ſubſiſte ; car en ſuppoſant que A B ſoit le plan d'une, & C D celui d'une autre, les varlets doivent être les mêmes,

mais placés horiſontalement, & fixés par un arbre vertical qui tourne ſur un pivot.

§. III. On procede au caſſage, triage & lavage des minérais, comme dans les mines précédentes, en obſervant d'en ſéparer les qualités ſuivant leur richeſſe. Le bocard n'eſt monté qu'à trois pilons, ce qui eſt plus que ſuffiſant pour la quantité de minérai que l'on extrait de cette mine.

SECTION V.

Pl. XIX. *Mine de* Küh Schaft *ou puits de la vache, à 255 toiſes du centre de Freyberg.*

§. I. Cette mine actuellement à la profondeur de 169 toiſes & demie, & dont l'exploitation eſt commencée depuis environ deux ſiecles, donne un bénéfice conſtant depuis 1700, qui néanmoins a beaucoup diminué à meſure de l'avancement des travaux par l'augmentation des dépenſes; d'ailleurs le minérai n'y eſt pas auſſi abondant ni auſſi riche.

Pour avoir une idée du produit de cette mine, ce qui ſera ſuffiſant pour s'en former une ſur toutes les autres mines de ce diſtrict, nous donnerons à la fin de cette Section, le détail de la recette & de la dépenſe pendant le dernier quartier de l'année 1756, extrait du regiſtre des comptes.

§. II. Le filon principal eſt ſeptentrional, ſa pente qui eſt indirecte eſt de 75 à 80 degrés; il produit de la mine de plomb à facettes, de la mine jaune de cuivre, de la pyrite, du miſpikel ou mine d'arſenic & de la blende; toutes ces matieres réunies dans un ſeul morceau, & raſſemblées dans un quartz.

Produit du filon.

A la profondeur de 112 toiſes, ce filon s'eſt joint à un autre méridional indirect avec une inclinaiſon de 50 degrés, qui non-ſeulement a apporté beaucoup de minérai, mais encore il l'a enrichi & en a changé la qualité; il produit dans cet endroit de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine vitrée & quelquefois de l'argent natif en feuilles ou lames ſur une pierre cor-

née noire qui prend le poli, & auſſi de la galêne dont le quintal tient 12 lots d'argent; on y trouve encore de la pyrite de la même richeſſe, le tout dans un ſpath blanc, que les mineurs regardent de meilleur indice que le rouge, qu'ils diſent appauvrir le minérai; ils ont la même opinion pour la glaiſe blanche qui accompagne quelquefois le filon. La noire au contraire eſt de bonne augure, elle tient 2 à 3 lots d'argent par quintal; le rocher qui renferme le filon eſt auſſi un *kneis : voyez* §. II de la prémiere Section.

L'exemple que nous venons de citer du filon ſeptentrional qui a été enrichi par un autre méridional, eſt un cas excepté de tous les filons de ce diſtrict. Nous rapporterons à la fin de cette Section, §. IX, les obſervations qui ont été faites à cet égard.

La largeur ou épaiſſeur des filons, c'eſt-à-dire, entre le toit & le mur eſt depuis 6 pouces juſqu'à 4 & 5 pieds; le minérai s'y trouve maſſif dans quelques endroits, & dans d'autres mêlé avec beaucoup de rocher.

Pour exploiter le minérai, on commence par le déchauſſer avec l'acier ou pointerole, pour l'abattre plus facilement & en plus grande quantité, avec les coups de mine dont les trous ont été faits avec de gros forets : on forme auſſi beaucoup d'ouvrages en *ſtroſſe* ou échellon, comme la méthode la plus avantageuſe.

La communication de la galerie d'écoulement de cette mine, avec la galerie royale qui en reçoit toutes les eaux, a donné lieu à un droit de 19 liv. 10 ſols, que les actionnaires paient au roi par chaque quartier.

§. III. A meſure d'approfondiſſement de cette mine, on a conſtruit quatre machines hydrauliques pour en épuiſer les eaux, & les élever de 134 toiſes & demie, juſqu'à la galerie d'écoulement qui n'amene que 35 toiſes de profondeur. Les roues de ces machines ſont placées à différentes hauteurs dans l'intérieur de la mine, & font mouvoir huit trains de pompes qui forment 21 répétitions; ſavoir, 16 des petites de 31 pieds, & 5 des grandes de

Machines hydrauliques.

62 pieds, qui non-ſeulement élevent les eaux de cette mine, mais encore de celle de *Mathuſalem* qui lui eſt voiſine, & qui communique par deux galeries, pour raiſon de quoi cette derniere paie aux intéreſſés de la mine de *Küh ſchaft*, une rétribution de 18 liv. 15 ſols chaque ſemaine.

On a placé la premiere roue de ces machines avec un diametre de 38 pieds, à 41 pieds au-deſſous de la ſurface de la terre, c'eſt-à-dire, juſqu'au centre de l'arbre; & la ſeconde du même diametre préciſément au-deſſous, de maniere que la diſtance d'une manivelle à l'autre eſt également de 41 pieds, & celle entre les aubes ou augets de 3 pieds 6 pouces; le diametre de la troiſieme n'étant que de 28 pieds 5 pouces, la diſtance ſe trouve ici de 46 pieds 6 pouces; enfin celui de la quatrieme de 30 pieds 1 pouce, ſon centre eſt de 41 pieds 6 pouces plus profond. Leurs axes ou arbres ont un diametre de 26 pouces ſur 5 pieds de longueur, & les aubes ou baquets 14, 18 & 20 pouces de largeur; les manivelles de 16 à 18 pouces de rayon. Ces dernieres qui donnent une levée de 3 pieds ſont préférées à celles d'un plus grand rayon; en effet le cercle qu'elles décrivent étant plus petit, elles peuvent élever un poids plus conſidérable avec moins de frottement; il eſt vrai qu'avec une plus forte levée, on éleveroit un plus grand volume d'eau. On aura le même avantage ſi l'on augmente le diametre des corps de pompes & celui des piſtons.

Les eaux de cette mine étant très-vitrioliques, on n'a pu faire uſage par-tout des tuyaux ou corps de pompes en fer; on y a ſubſtitué ceux de laiton qui ſont employés dans tous les puits perpendiculaires, & non dans les puits obliques dont l'inclinaiſon leur feroit éprouver trop de frottement: malgré l'inconvénient des eaux, on ſe ſert dans ces puits de ceux en fer.

Les tuyaux de laiton du poids d'environ 108 livres, ont en longueur 3 pieds & demi avec un diametre intérieur de 10 pouces & demi, & 3 lignes d'épaiſſeur. Pour donner plus de réſiſtance à la preſſion des piſtons contre les parois, ces tuyaux ſont reliés

avec des douves bien jointes, aſſujetties avec de bons cercles de fer; s'ils ſont plus diſpendieux que les autres, on trouve à s'en dédommager par l'économie qu'ils procurent dans l'emploi du cuir des piſtons qui reſte ſix mois en place ſans être changé, tandis que dans les corps de pompes en fer, à peine durent-ils ſix ſemaines.

Avantages & inconvénient des hautes & baſſes pompes.

§. IV. Les grandes pompes paroîtroient d'abord préférables, en ce qu'elles tiennent lieu de deux petites, qu'il n'eſt beſoin que d'un ſeul piſton, que l'on épargne du cuir & que l'on évite beaucoup de frottement, ce qui eſt très-eſſentiel dans les machines, ſur-tout lorſqu'elles ſont placées immédiatement au-deſſous des roues, puiſque le piſton étant plus bas que dans les petites, ſe trouve plus éloigné du centre de mouvement de la manivelle.

Malgré tous ces avantages, elles préſentent les inconvéniens qui dans tous les cas feront préférer les petites ou baſſes pompes.

S'il arrive que dans les premieres il faille changer les piſtons, ou que ceux-ci demandent quelques réparations, cette opération ne peut ſe faire qu'en faiſant une ouverture à côté du tuyau, ce qui prend beaucoup de tems, pendant lequel les eaux montent dans la mine; & ſi par quelques accidens celle-ci venoit à être noyée, il ſeroit impoſſible de les réparer: dans les petites pompes au contraire ces réparations ſont très-faciles, puiſque le piſton eſt placé dans le haut, qu'un ſeul homme peut le retirer du tuyau, remédier promptement à ce qui lui manque, ou en ſubſtituer un autre.

D'ailleurs la colonne d'eau qui eſt au-deſſus du piſton des grandes pompes eſt très-conſidérable, & par conſéquent d'un poids qui exige beaucoup plus de puiſſance pour l'élever.

L'uſage de ces pompes ne peut tout au plus avoir lieu que dans la partie ſupérieure d'une mine, ou du moins dans celles où les eaux ne montent pas ſenſiblement, de maniere que l'on puiſſe avoir aſſez de tems pour les réparer; mais toujours il ſera plus avantageux de préférer les petites: l'expérience que l'on en a faite a donné lieu à nombre de réformes dans pluſieurs mines.

Machine à moulettes.

§. V. Sur un des puits de cette mine, on a conſtruit une machine à moulettes qui ſeule ſuffit à l'extraction de toutes les matieres, & les éleve de 89 toiſes & demie; elle eſt exactement ſemblable à celle qui eſt repréſentée ſur la pl. XI, fig. 1 & 2. Quant à la conſtruction, elle ne differe que dans quelques dimenſions; le tambour de celle-ci eſt de 10 pieds de diametre, & ſon bras de levier de 30 pieds de longueur.

Bocard & laveries.

§. VI. Cette mine n'occupe qu'un ſeul bocard à trois pilons, un *ſchlem graben* ou caiſſe allemande, & trois tables: cette premiere de 11 pieds de longueur, ſur 2 pieds 5 pouces de largeur, avec une inclinaiſon de 7 degrés; les trois autres de 16 pieds de long & 2 pieds 9 pouces de large, avec une pente de 7 degrés pour la premiere, de 6 pour la ſeconde, & de 5 pour la troiſieme.

Le travail de ce bocard ne concerne que les minérais les plus pauvres, les autres eſpeces ſont triées & lavées au crible de même qu'à la mine de *Sœgen gottes hertzog Auguſt*, art. III, Sect. III.

§. VII. *Recette & dépenſe de la mine de* Küh ſchaft, *pendant le dernier quartier, extraites des regiſtres des comptes.*

	liv.	ſols,
Il a reſté en caiſſe du quartier précédent la ſomme de	8297	6
Pour 4085 quintaux de minérais extraits dans le dernier quartier, livrés aux fonderies purs & lavés, & vendus ſuivant leurs différentes richeſſes	13853	15
Il a dû produire ſuivant les eſſais 324 marcs 10 lots un quart d'argent.		
Pour la vente d'un échantillon de minérai, eſtimé & taxé à	1	9
Rembourſement des droits que la mine avoit payés ſur ſes approviſionnemens	6	
Pour le dédommagement que le roi accorde aux compagnies ſur le tranſport du minérai dans la		
	22158	10

	liv.	sols
Ci-contre	22158	10
fonderie la plus éloignée, à raiſon de 7 den. par quintal, fait pour celle-ci	51	4
Pour le droit que cette mine retire de celle de *Mathuſalem* pour élever ſes eaux, à raiſon de 18 l. 15 ſ. par chaque ſemaine, monte à . . .	243	15
Reçu de la même mine pour le loyer d'un bocard	99	18
Pour outils vendus	30	12
Pour ceux que les mineurs ont perdus & qu'ils ſont obligés de payer	4	9
Total de la recette . . .	22588	8

Dépenſe.

	liv.	sols.	den.
1 *Schichtmeiſter* ou maître des journées, pour ſes gages, à raiſon de 11 l. 5 ſ. par quinzaine, fait pour le quartier (1)	73	7	6
1 Maître mineur à 161. 17 ſ. 6 d. par quinzaine, ci	109	13	9
1 Sous-maître mineur, à 9 l. 7 ſ. 9 d. . .	60	18	9
Audit, à 7 l. 10 ſ. pour faire jouer les coups de mines	48	15	
1 Autre ſous-maître mineur comme le précédent, mais qui n'a pas rempli toutes ſes journées	59	17	9
Dans le dernier quartier ils ont tiré 152 coups de mine de 40 pouces de profondeur, pour leſquels ils ont conſommé 110 liv. de poudre.			
1 Maître charpentier, à 11 l. 5 ſ. par 15 jours .	73	7	6
1 Maître des caſſeurs, à 9 l. 7 ſ. 6 d. . .	60	18	9
1 Maître de bocard, à 9 l. 7 ſ. 6 d. . .	60	18	9
1 Maître cribleur, à 9 l. 7 ſ. 6 d. . . .	60	18	9
8	608	16	6

(1) Chaque quartier eſt compoſé de treize ſemaines.

		liv.	sols.	den.
8	*D'autre part*	608	16	6
1	Maître de machine, à 15 liv. . . .	75		
5	Charpentiers, à 8 l. 10 s. par 15 jours .	276	5	
2	Mineurs qui font les trous de mines, & cassent les gros morceaux des minérais, à 8 l. 10 s.	110	10	
59	Mineurs travaillant seulement avec l'acier & le pic, à 8 l. 8 s. 9 d.	3139	9	6
11	Apprentifs depuis 6 l. 10 s. jusqu'à 7 l. 10 s.	549	10	3
4	Forgerons, à 8 l. 10 s. & 13 l. 2 s. 6 d. .	266	8	
3	Manœuvres employés à remplir & vider les tonnes de la machine à moulettes, & à transporter le minérai aux cassieries, à 5 l. 6 s. 3 d. & 7 l. 10 s.	121	17	6
29	Autres manœuvres, à 6 l. 5 s. . . .	1170	15	
5	Jeunes garçons qui chargent les seaux dans la mine, à 5 l. & 6 l. 4 s. 9 d. . . .	182	3	9
60	*Idem* aux cassieries, depuis 1 l. 17 s. 6 d. jusqu'à 6 l. 5 s.	1295	9	10
4	Laveurs au bocard, depuis 4 l. 7 s. 6 d. jusqu'à 8 l. 10 s.	146	2	
8	Cribleurs, depuis 4 l. 7 s. 6 d. jusqu'à 8 l. 8 s. 9 d.	340	18	9
4	Aides pour les machines, à 11 l. 5 s. . .	236	5	
3	Mineurs à divers prix-faits	151	5	
206	*Ouvriers dont la dépense monte à* . . .	8670	16	1
	Pour journées extraordinaires faites pas divers ouvriers pendant le quartier	90	18	9
	Pour 900 livres de fer, à 13 l. 9 s. 9 d. . .	121	14	4
	Pour 4 quintaux d'acier, à 21 l. 2 s. 6 d. . .	84	10	
	Pour différentes matieres dans lesquelles sont compris 21 arbres sapin pour étançonnages . .	635	5	5
	Pour 110 livres de poudre	88		9
		9691	5	4

Pour

	liv.	sols.	den.
Ci-contre	9691	5	4
Pour charbon de forge	98	8	9
Pour le tranſport des minérais	810	9	11
Pour brouettes, ſeaux & autres outils . . .	255		
Pour divers menus frais en penſions de veuves de mineurs, maladies, &c.	294	18	10
Pour différens droits	12	10	
Pour celui du vingtieme pris ſur le dividende du bénéfice, fixé par le conſeil des mines . .	128		
Pour le droit de la galerie royale d'écoulement .	19	10	
Pour autres petits droits qui appartiennent aux avocats & procureurs des mines, & aux jurés ou inſpecteurs	9	4	4
Pour frais au peſage & aux eſſais des minérais aux fonderies	66	15	11
Pour diverſes dépenſes dans leſquelles ſont compriſes celles d'une mine nommée *Michaélis*, que la compagnie de *Kühſchaft* exploite avec perte, & celles de la mine *prophete Jonas*, où elle a pluſieurs actions	325	11	11
Total de la dépenſe	11711	15	
La recette étant de 22588 liv. 8 ſ. il reſte en bénéfice, y compris ce qui étoit en caiſſe, la ſomme de	10876	13	
Sur laquelle il ſera prélevé par déciſion du conſeil des mines, celle de	2560		
Pour être répartie aux intéreſſés, & qui produit par chaque action 20 liv.			
Il reſte donc en caiſſe celle de	8316	13	

A peu près égale à celle du quartier précédent.

§. VIII. Indépendamment des mines dont on a parlé ci-deſſus, il y en a quantité d'autres dans le diſtrict de *Hohen-birckner*, comme on peut le voir ſur le plan (*), qui ſont exploitées de même, (*) Pl. XIX.

La plus considérable est à peu près à la même profondeur de celle de *Kühschacht*, mais le filon s'étant appauvri & les dépenses augmentant chaque jour, on fut contraint de l'abandonner en 1740; elle est actuellement remplie d'eau.

Observations générales & particulieres à ce district.

§. IX. Dans toutes les mines du district de *Hohen-birckner*, on n'exploite que des filons septentrionaux; tous les autres d'une direction différente, ne sont que de petites veines qui contiennent si peu de minérai qu'il ne mérite pas les frais d'extraction; mais ces veines y occasionnent des changemens. L'expérience a prouvé & démontré tous les jours, que lorsqu'un filon oriental vient à en rencontrer un autre septentrional, il le bonifie, de maniere qu'au point de réunion & pendant une certaine distance, il produit du minérai en plus grande quantité, & plus riche qu'il n'étoit auparavant.

Les petites veines ou filons occidentaux & méridionaux font un effet tout contraire, ils l'appauvrissent tellement qu'ils le réduisent à une très-petite épaisseur, & quelquefois le coupent entiérement. On n'a qu'un seul exemple de cette exception dans le filon de *Kühschacht*, qui a été enrichi par un autre méridional qui lui-même est devenu principal, & se soutient en largeur & en richesse; d'où il suit que dans le cas de la découverte d'un filon quelconque dans ce district, à moins qu'il ne fût septentrional, on en entreprendroit difficilement l'exploitation; il faudroit que les apparences en fussent bien belles pour s'y déterminer.

Regles d'usage pour extraire le minérai d'un filon.

§. X. Nous avons dit à la IIe Section de ce Mémoire, §. II, comment se faisoit l'extraction du minérai; nous ajouterons à cet article que c'est toujours eu égard à la qualité, & dureté du rocher & à la richesse du minérai, que l'on emploie le pic & la pointerole, les petits ou les gros forets pour percer les trous. Lorsque le rocher est dur, & qu'il est divisé par petites veines ou fentes, dans lesquelles les coups de mine ne feroient que peu d'effet, on n'y travaille qu'avec le pic & la pointerole, ce qui se pratique sur-tout dans les galeries, où l'on n'a pas assez d'aisance

pour faire de gros trous : ſi le rocher eſt trop dur & que l'on ne puiſſe pas parvenir a déchauſſer le filon avec le pic & la pointerole, on fait uſage alors des petits coups de mine, & enſuite de gros forets pour abattre le minérai & les matieres qui l'accompagnent. Déchauſſer un filon, c'eſt prendre du côté du toit ou du mur ſuivant qu'il eſt plus ou moins dur, une certaine épaiſſeur de rocher que l'on exploite en longueur & en profondeur, de maniere que l'épaiſſeur du filon qui reſte, puiſſe à l'aide de cette ouverture être abattu avec plus de facilité & en plus grande quantité.

Comment on éleve les minérais des différens puits.

§. XI. Dans toutes les mines de Freyberg les journées des ouvriers qui ſont employés à élever les minérais par différens puits, ſont fixées à 8 heures de travail, pendant leſquelles ils ſont obligés de tirer 120 ſeaux.

Dans les puits, depuis 7 juſqu'à 10 toiſes de profondeur, on ne met qu'un ſeul homme au treuil ou tourniquet (1) ; dans ceux de 10 juſqu'à 20 toiſes, deux ; & enfin dans ceux de 20 juſqu'à 30 & 36, trois ſuffiſent ; & dans ces deux derniers cas, l'un d'eux doit conduire le minérai avec la brouette, dans un endroit aſſigné.

Les treuils ont communément 8 pouces de diametre, & leurs manivelles 16 pouces de rayon, la corde qui s'enveloppe ſur le treuil 6 lignes de diametre ; le ſeau qui y eſt ſuſpendu, de 14 pouces cubes, contient depuis 100 juſqu'à 150 livres de minérai, ce qui dépend de ſa qualité.

Si l'on fait le calcul de l'effort que fait l'ouvrier appliqué au treuil, on verra qu'il n'emploie toute ſa force que dans le cas où il eſt ſeul ; mais pour lors on charge moins le ſeau, & il n'eſt pas tenu au tranſport, mais ſeulement à élever le même nombre de 120 dans les 8 heures comme les autres.

(1) Un treuil eſt un cylindre de bois coupé de la longueur de l'ouverture du puits, ſur lequel on veut le placer, d'un plus ou moins grand diametre, & armé à ſes deux extrémités d'une manivelle en fer, qui repoſe ſur deux grenouilles aſſujetties à deux pieces droites, fixées au deux petits côtés du cadre en bois qui forme l'embouchure du puits. On nomme ces deux pieces de bois, *les chandeliers.*

L'uſage des petites cordes eſt ſans contredit préférable à celui des groſſes, & même aux chaînes de fer que l'on emploie quelquefois dans certaines mines ; ces dernieres exigent plus de précautions, puiſqu'elles caſſent ſouvent ſans qu'on ait pu le prévoir. Les petites cordes ſe ploient plus facilement ſur le treuil, & y apportent par conſéquent moins de réſiſtance, d'ailleurs elles ſont d'un poids bien moins conſidérable que les groſſes, qui par leur peſanteur diminue la puiſſance ; il eſt vrai qu'elles ne durent pas autant, mais en proportion elles ſont beaucoup plus d'uſage. Les unes & les autres ſont ſujettes aux mêmes inconvéniens, de ſe pourrir plutôt que de s'uſer ; on y remédie en les rechangeant lorſqu'elles ſont bien imbibées pour les faire ſécher.

SECTION VI.

Pl. XIX. *Mine de* Himmels fürſten *dans le diſtrict de* Braender, *à* 2370 *toiſes du centre de Freyberg.*

§. I. Cette mine depuis très-long-tems donne un bénéfice réel & conſtant, de 15 juſqu'à 20 liv. par chaque action tous les quartiers. On y exploite deux filons qui ſont alternativement ſeptentrionaux & méridionaux, de maniere qu'ils ſe rencontrent aſſez ſouvent dans leur direction, & produiſent alors du minérai en plus grande abondance ; on y trouve de *l'argent natif* uni à un ſpath blanc & rougeâtre, de la mine d'argent vitrée, de la mine d'argent blanche, de la mine de plomb, de la blende, de la pyrite martiale & arſénicale, du quartz & d'une eſpece de pierre de corne qui prend un très-beau poli reſſemblant au jaſpe, mais ſur-tout de la pierre cornée ordinaire ; ils contiennent auſſi une eſpece de glaiſe de couleur bleuâtre, où l'on voit de la mine d'argent rouge.

Eſpeces des minérais.

L'inclinaiſon de ces filons eſt directe depuis 40 juſqu'à 50 degrés ; on remarque cette variété ſur-tout dans la profondeur où ils approchent plus de la perpendiculaire. Dans le toit d'un de ces filons on a ouvert une galerie, dont le roi paie la moitié des frais, à l'effet de rejoindre un filon oriental connu.

§. II. La profondeur actuelle de cette mine eſt de 95 toiſes, & bien inférieure à celle de la galerie d'écoulement nommée *Theleſberger*, qui n'eſt profonde que de 27 toiſes & demie depuis le jour. Les eaux ſont élevées juſqu'au niveau de cette galerie, par une machine hydraulique qui fait mouvoir 14 répétitions de petites pompes de 28 pieds 10 pouces 4 lignes de hauteur.

SECTION VII.

Mine de Grüner Zweige *à 2220 toiſes du point central.* Pl. XIX.

§. I. Cette mine n'a jamais donné ce que l'on appelle réellement bénéfice, c'eſt-à-dire, que l'on y a preſque toujours travaillé avec perte, ou plutôt que le bénéfice n'a pas été aſſez ſoutenu pour que la compagnie pût en retirer ſes premieres avances : depuis 4 ans elle donne 3 liv. 15 ſ. par quartier pour chaque action, en *verlag* ou profit conſidéré comme rembourſement, ce qui forme pour l'année un total de 1920 liv.

§. II. Les deux filons que l'on exploite dans cette mine ſont ſeptentrionaux; l'un d'eux produit dans une largeur de 5 à 6 pouces, de la mine d'argent blanche, de la mine de plomb à facettes, de la blende, de la pyrite martiale & arſénicale, avec du ſpath & un peu de quartz; l'autre dans une largeur de 2 à 3 pouces, de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine d'argent vitreuſe, de la mine de plomb, de la blende & pyrite, le tout dans un ſpath blanc, beaucoup plus eſtimé que le rouge, & auſſi du quartz & de la pierre cornée.

Ces deux filons ont leur pente directe de 40 juſqu'à 50 degrés; comme le rocher y eſt fort dur, on n'y forme des ouvrages ou *ſtroſſes* que de 2 pieds de largeur, ce qui en rend le travail très-pénible à l'ouvrier, qui eſt obligé de ſe coucher ſur le côté pour extraire le minérai.

L'un de ces filons ayant communiqué au filon méridional de la mine de *Gélobuland*, toutes les eaux que fournit ce premier ſe rendent dans cette derniere, & ſont élevées au jour par la machine

qui y eſt établie, pour raiſon de quoi la mine de *Grüner Zwige* lui paie par chaque quartier un droit de 44 liv.; cette ſomme quoique modique eſt cependant regardée comme très-forte, eu égard à la petite quantité d'eau, mais on a pour principal objet d'aider à la mine de *Gélobtland*, que l'on exploite aujourd'hui avec perte, comme nous le dirons bientôt; de ſorte que ſi cette derniere étoit abandonnée, elle cauſeroit le plus grand préjudice à la premiere, puiſque toutes les eaux s'y rendroient. C'eſt dans de ſemblables cas que le conſeil des mines porte la plus grande attention, en balançant les pertes de l'une avec les avantages de l'autre, pour qu'en faiſant leur bien, on y trouve celui de l'état & du ſouverain, en maintenant le plus grand nombre de mines en exploitation.

Les eaux que fournit le ſecond filon, ſont élevées par des pompes à bras, juſqu'au niveau de la galerie d'écoulement de *Thelesberger*.

La profondeur totale de cette mine eſt de 75 toiſes; on y a entrepris deux galeries de recherche & un puits d'airage, dont le roi paie la moitié de la dépenſe.

SECTION VIII.

Mine de Gélobtland *à 2270 toiſes de Freyberg.*

Diſtrict de *Braender.* Pl. XIX.

§. I. Cette mine dont l'exploitation eſt fort ancienne, a éprouvé bien des variations dans le bénéfice comme dans la perte; il n'y a qu'une dixaine d'années que le bénéfice monta à 125 liv. par action dans un quartier, & aujourd'hui chaque intéreſſé eſt obligé d'y faire des avances.

§. II. Le principal filon que l'on y exploite eſt méridional; lors de ſa réunion avec celui de la mine précédente, il a produit abondamment du minérai. Il y en a encore deux autres, l'un quelquefois méridional & quelquefois ſeptentrional, & l'autre entiérement ſeptentrional. Leur pente eſt de 50 à 60 degrés; ils produiſent de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine

vitrée, du minérai de plomb, avec blende, pyrite, ſpath & quartz & un peu d'argent natif. Une argille bleuâtre qui accompagne ces filons eſt regardée comme un très-bon indice; ils ſe ſoutiennent en largeur & richeſſe autant qu'elle s'y maintient; le contraire arrive lorſqu'elle diſparoît.

SECTION IX.

Mines de Neû glück drey Eichen *& de* Donat, *l'une à* 1870 *toiſes, & l'autre à* 2420 *toiſes de Freyberg.* Pl. XIX.

§. I. Cette premiere n'a jamais donné ce qu'on nomme *auſbeûte* ou bénéfice, mais pendant un tems, elle a rembourſé une partie des premieres avances, & depuis quelques années ſes dépenſes égalent ſon produit; la ſeconde qui a été très-abondante eſt travaillée aujourd'hui avec perte.

§. II. Les filons principaux de ces deux mines ſont méridionaux, mais dans la premiere il s'y en eſt joint un ſeptentrional, & un autre occidental qui cependant n'ont point enrichi le méridional, & n'y ont apporté aucune augmentation, ſi l'on en excepte quelques petites veines orientales qui s'y réuniſſent: ils produiſent dans l'une & l'autre mine de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine vitrée, de celle de plomb uni à la blende & à la pyrite dans le ſpath & quelquefois un peu d'argent natif. La glaiſe bleuâtre y eſt auſſi d'un très-bon indice; leur pente eſt directe de 50 à 60 degrés.

Pour l'épuiſement des eaux, ces deux mines, de même que les précédentes, ſont deſſervies par trois galeries royales d'écoulement; toutes trois ont été ouvertes en ſuivant la direction des filons méridionaux, ſous la dénomination de *Taûber ſtollan*, *Brandt ſtollen*, & *Thelesberger ſtollen*; la premiere profonde de 184 pieds & demi au-deſſous de la ſurface de terre; la ſeconde plus baſſe de 103 pieds & demi, & la troiſieme encore plus profonde de 103 pieds, ce qui forme un total de 65 toiſes pour la profondeur de ces mines.

Toutes les matieres qui en proviennent ſont pilées & lavées comme il a été dit, & portées enſuite aux fonderies où elles ſont diſtribuées pour la fonte, ſuivant les claſſes où elles doivent être.

Obſervations ſur le diſtrict de *Braender.*

§. III. Les collines ou petites montagnes qui dans ce diſtrict renferment les filons, ont une pente plus conſidérable que dans celui de *Hohen birckner*, & ſont plus expoſées au midi qu'au nord: cette obſervation eſt commune à la majeure partie des mines que nous avons vues; cependant elle n'eſt point générale, mais elle eſt ſuffiſante pour préférer la pourſuite d'un filon, qui, par exemple, traverſe un ruiſſeau du côté du ſud; s'il ne produiſoit pas il faudroit la faire du côté oppoſé, parce qu'il eſt de regle qu'un filon qui change de colline, change auſſi totalement en bien ou en mal. Il ſeroit encore mieux de l'attaquer dans l'endroit où ſe fait la réunion des deux collines; il eſt démontré par l'expérience qu'il eſt ſouvent plus riche & plus abondant.

On exploite dans ce diſtrict nombre d'autres mines qui ne different en rien de celles que nous venons de détailler, les filons ſeptentrionaux & méridionaux y ſont reconnus pour les meilleurs, mais ſur-tout les premiers, & quantité de petites veines orientales qui s'y joignent, & qui non-ſeulement les rendent plus abondans en minérais, mais encore les enrichiſſent: ils ne ſoutiennent leur produit que juſqu'à une certaine profondeur; ils ſont fort étroits & très-inclinés.

Ce que c'eſt que *Zubûſſe*, *Verlag* & *Aûsbeûthe.*

§. IV. Comme nous aurons occaſion de parler dans pluſieurs Mémoires de ce qu'on nomme en fait de mines, *ʒûbûſſe*, *verlag*, *aûsbeûte*, nous croyons devoir ici en donner l'explication, & citer les cas où l'on ſe ſert de ces différentes dénominations pour y renvoyer le lecteur.

Quand on commence l'exploitation d'une mine, la ſomme qui a été fixée pour les avances, ou les fonds à faire par chaque action eſt nommée *ʒûbûſſe*, & l'on dit alors cette mine donne tant de *ʒûbûſſe*; par exemple, 3 liv. 15 ſ. Si au bout d'un tems elle augmente en produit & que ce produit égale les dépenſes,

on

on dit qu'elle ſe bâtit d'elle-même; mais ſi ce produit les ſurpaſſe, on en fait une répartition, & l'on dit qu'elle donne tant de *verlag*, nom qu'elle conſerve juſqu'à ce que les premieres avances aient été rembourſées: dans ce dernier cas, ſi la mine continue à donner du bénéfice, on dit qu'elle donne tant d'*aûsbeûte* par chaque action; mais ſi au contraire elle diminue en richeſſe & que ſes dépenſes excedent le produit, elle retombe dans le cas du *ʒûbûſſe*, & ainſi de ſuite.

D'après ce que nous venons de dire, il peut y avoir des actionnaires dans une même mine, qui regardent comme *aûsbeûte* ce qu'ils reçoivent des répartitions, tandis que, eu égard à la mine, ce n'eſt réellement que *verlag*; car, par exemple, qu'une perſonne ait acheté une action d'une mine qui eſt en *ʒûbûſſe*, & que dans le même quartier où s'eſt fait l'acquiſition, le filon change totalement & produiſe beaucoup, il eſt évident que ce dernier acquéreur qui n'a jamais fait aucunes avances, reçoit par la répartition réellement le bénéfice nommé *aûsbeûte*.

C'eſt le conſeil des mines qui décide & fixe les répartitions, les avances & la valeur de chaque action en cas de vente, dans l'eſtimation deſquelles il a moins égard au bénéfice ou aux fonds que l'on eſt obligé de faire, qu'à la nature & qualité du filon que l'on auroit reconnu devoir produire conſtamment, ce qui eſt très-équitable.

SECTION X.

Mines du diſtrict de Halsbrückner.

§. I. Le diſtrict de *Halsbrückner* a pris ſon nom d'une des plus fameuſes mines qu'il y eût dans toute l'Allemagne, par l'étendue de ſes travaux & le nombre d'ouvriers qui y étoient occupés. On voit ſur la riviere de la *Molda*, un aqueduc de deux ponts l'un ſur l'autre, qui ſervoit à la conduite des eaux néceſſaires pour faire mouvoir 22 machines hydrauliques, conſtruites & placées par gradation ſur le penchant de la montagne, qui toutes étoient Pl. XIX.

employées à l'épuiſement des eaux de cette ſeule mine, mais qui ne ſuffiſoient pas encore, ſoit parce que celles-ci étoient trop abondantes, ou que les machines fuſſent mal faites comme on nous l'a rapporté.

Le minérai quoique fort abondant ne pouvoit payer les frais de l'exploitation. Le ſoutien d'une mine auſſi intéreſſante par l'abondance des matieres qu'elle fourniſſoit, & la quantité des ouvriers qu'elle occupoit furent propoſés en l'année 1747, & la queſtion agitée dans les différens conſeils, à l'effet de prendre le parti le plus convenable pour aſſurer la continuation de cette entrepriſe; il s'agiſſoit d'une ſomme aſſez conſidérable que l'on demandoit au roi. La ſurintendance de Freyberg mieux inſtruite à cet égard que le grand conſeil de Dreſde, ne fut point écoutée dans ſes repréſentations & dans ſon rapport, puiſqu'il en réſulta un ordre de la cour qui en décida l'abandon au grand regret de tout le pays. Il y a même grande apparence que cette mine ne ſera jamais relevée ou rétablie, puiſqu'on en fait monter la dépenſe à 7 à 800 mille livres.

Riche mine de *Halsbrück* abandonnée en 1747.

Les minérais qu'elle produiſoit étoient de la mine d'argent blanche très-riche; on en trie encore aujourd'hui dans les décombres, mêlée de quartz & de pierre de corne, qui tient juſqu'à 5 lots d'argent par quintal.

§. II. Cette mine diſtante du centre de Freyberg, ſe travaille depuis très-long-tems ſans interruption; & quoiqu'elle produiſe beaucoup de minérais, ils ne peuvent ſuffire pour en payer les frais, de ſorte que les intéreſſés ſont obligés d'y faire des avances pour en ſoutenir l'exploitation.

Mine de *Lorentz gégen trüm.*

Le filon principal eſt occidental, ſe dirigeant entre 7 & 8 heures de la bouſſole (*); ſa pente varie beaucoup, de maniere qu'on ne peut la déterminer. Il eſt actuellement exploité ſur une longueur de 70 toiſes en *ſtroſſes* ou échellons, & produit dans une largeur de 6 pieds juſqu'à 3 toiſes, du minérai de plomb à gros & à petits grains, de la mine jaune de cuivre, du quartz, du

(*) Pl. II, fig. 1, 2 & 3.

Eſpeces des minérais.

ſpath & un fluor de différentes couleurs, ſur-tout du verd & du jaune, & quelquefois, mais rarement, de la mine de plomb verte, de la mine de cuivre vitrée & du cuivre natif.

Toutes les veines qui ont la même direction & particuliérement celles qui ſont orientales, ſont reconnues bonnes & l'enrichiſſent au point de jonction ; les veines méridionales font un effet contraire, elles coupent ordinairement le minérai ainſi que nous l'avons remarqué dans pluſieurs endroits. A la profondeur totale & actuelle de 128 toiſes, le filon a toujours été meilleur & plus abondant du côté de l'orient, que du côté de l'occident ; mais moins riche & en moindre quantité que dans les hauteurs.

Sa grande largeur met dans la néceſſité de tout extraire pour ſéparer le minérai d'avec le rocher où il eſt extrêmement diviſé ; c'eſt ce qui s'obſerve exactement dans la mine, même pour éviter la dépenſe d'élever au jour le merrein, qui d'ailleurs eſt utile pour charger les pieces de bois qui ſoutiennent la mine. Cette charpente eſt d'autant plus néceſſaire, que le rocher du toit & du mur du filon, n'eſt pas aſſez dur ni aſſez ferme pour ſe ſoutenir de lui-même ; d'où il réſulte une dépenſe conſidérable en bois d'étançonnage, à raiſon de ſa grande largeur.

La méthode d'extraire le filon eſt la même que nous avons détaillée à la IIe Section, §. II.

Pour élever au jour toutes les matieres qui en proviennent, on a établi ſur deux différens puits deux machines à moulettes agiſſant par l'eau (*), dont la conſtruction quoique plus diſpendieuſe que celles des machines à moulettes ordinaires, eſt certainement à préférer, particuliérement quand on a une quantité d'eau ſuffiſante pour les faire mouvoir & quantité de matiere à élever ; d'ailleurs celle-ci peut tenir lieu de deux, ce que nous allons démontrer par comparaiſon. Avec la machine de la mine de *Küh ſchaft*, on éleve de 539 pieds de profondeur quatre ſeaux ou tonnes de 6 pieds 4 pouces cubes dans une heure ; & avec celle-ci on en tire 8 de la même profondeur & dans le même eſpace de tems,

Machines à moulettes.

(*) *Voyez* pl. XX, fig. 1 à 8 & l'explication.

ce qui dépend néanmoins en partie de la quantité d'eau que l'on met ſur la roue. Quant à la dépenſe journaliere pour la manœuvre, elle eſt égale; on y occupe de même cinq ouvriers, deux à remplir les ſeaux, deux pour les vider, & le cinquieme à la conduite de la machine.

Partie des eaux de cette mine s'écoule par une galerie profonde de 83 pieds, le ſurplus eſt élevé juſqu'à ce niveau par quatre machines hydrauliques, où ſont attachés huit trains de pompes, dont les corps ont 10 pouces de diametre.

Deux bocards à 9 pilons & deux à 6 ſont employés à piler tous les minérais, & fourniſſent à 62 tables à laver ſans y comprendre le lavage du crible : deux de ces tables ſont d'une conſtruction différente & particuliere ; elles ſont ſuſpendues par des chaînes miſes en mouvement par une machine agiſſant par l'eau (*). Le travail que l'on y fait ſe nomme *lavage par répercuſſion* ; on y procede comme il ſuit.

(*) *Voyez* pl. XXI, fig. 1, 2 & 3 & l'explication.

Lavage par répercuſſion.

Lorſqu'on veut faire ce lavage, on tranſporte le minérai pilé dans la caiſſe K, où pour le mieux diviſer on l'agite avec le rateau B, comme il eſt dit dans l'explication ; pour cet effet on met une grille de fer au bout du canal N à l'endroit O, où ſont fixés pluſieurs petits morceaux de bois, qui ſervent à diſtribuer également l'eau & le minérai, ſur la table qui eſt plus ou moins inclinée ſuivant le degré de fineſſe ; ce qui ſe fait à l'aide d'un treuil ſur lequel ſont enveloppées les deux chaînes H, qui ſoutiennent une des extrémités de la table. Le minérai que nous avons vu laver étoit d'une moyenne groſſeur, & la table étoit inclinée de 7 degrés; on éleve plus ou moins la planche P, ce qui dépend de ſa fineſſe, de ſa légéreté & de ſa richeſſe ; ſans cette précaution l'eau entraîneroit beaucoup de matieres qui ſeroient perdues.

Sur une planche miſe en travers ſur les deux côtés de la table ſe place le laveur (1), qui à l'aide d'un grand rateau agite légére-

(1) Cet ouvrier doit être accoutumé aux ſecouſſes de la machine, pour pouvoir ſe tenir debout ſur la table.

ment le minérai avec l'eau, ſur-tout en le remontant de bas en haut. Par la ſecouſſe qu'éprouve la table, les matieres ſont portées du côté où elle a été donnée, mais le moment d'après elles ſont ramenées par le courant d'eau; il n'y a que les parties les plus peſantes qui ſe précipitent, les plus légeres ſe rendent dans un canal qui les porte en dehors des laveries. Les premieres matieres ſont entiérement miſes au rebut; on continue cette manœuvre juſqu'à ce qu'il y ait ſur toute la ſurface de la table, une épaiſſeur de 3 à 4 pouces de minérai; ſi celui qu'on lave eſt riche, on en retire quelques quintaux dès la premiere fois, un peu plus bas du médiocre qui paſſe par un ſecond lavage, & enfin de la troiſieme eſpece qu'il eſt néceſſaire de relaver juſqu'à 3 fois. Si le minérai eſt pauvre on ne peut point en avoir de pur dès la premiere fois, mais on en diſtingue les différentes eſpeces qui ſont plus ou moins relavées, ſuivant l'endroit de la table où elles ſe ſont arrêtées. On peut y laver en 9 ou 10 heures, de 25 à 30 quintaux de minérai en raiſon de ſa qualité; mais communément du premier lavage il y a environ la moitié de diminution; deux ouvriers ſuffiſent à ce lavage, l'un porte le minérai dans la caiſſe & l'autre conduit le travail.

Cette méthode de laver, quoique préférable aux autres par rapport à l'avance qu'elle procure, n'eſt pourtant en pratique que dans deux mines de tous les diſtricts de Freyberg, par deux raiſons; la premiere que l'eau n'étant pas dans toutes les ſaiſons ſuffiſante pour le ſervice des mines, on aime mieux la conſerver pour les machines hydrauliques que d'en employer à celles-ci. La ſeconde raiſon eſt celle de ne pouvoir y occuper que deux ouvriers, tandis que ſur les tables ordinaires on occuperoit juſqu'à 12 petits garçons, qui dès leur bas âge s'accoutument au travail & forment par la ſuite des ſujets laborieux. Ils apprennent ſur-tout à connoître les minérais & deviennent bons mineurs; on ſe conſerve par-là des ouvriers, ſans courir le riſque d'en manquer.

§. III. Cette mine joint la fonderie de *Halsbrück* à 1300 toiſes *Mine de Freiberſtein.*

Pl. XIX. du centre de Freyberg ; elle eſt exploitée avec profit : ſon filon principal avec une pente directe de 40 à 50 degrés eſt occidental, ſur une direction de 8 heures 4 huitiemes (*) ; il produit ſur une largeur de 2 pieds juſqu'à 2 toiſes, du minérai de plomb à facettes, du ſpath blanc, du fluor verd cryſtalliſé, quelquefois du cobolt, de la mine de plomb verte & de la noire ; ces deux dernieres ſe trouvent plus ordinairement à l'orient, où le filon eſt moins dur que du côté de l'occident.

(*) *V.* pl. II, fig. 1, 2 & 3.

Dans ce diſtrict les filons occidentaux ſont reconnus généralement pour être les meilleurs, les méridionaux qui dans la précédente mine coupent le minérai, ſont bons dans celle-ci ; car on en exploite un avec ſuccès, toutes les autres veines ou filons y font un mauvais effet ; l'argille blanche eſt ici une très-bonne marque lorſqu'on la rencontre, on eſt preſque toujours ſûr de trouver de bons roignons de mine de plomb maſſive.

Le rocher du toit & du mur étant encore plus tendre que celui de la mine de *Lorentz gégen trüm* ; la dépenſe en bois d'étançonnage, y eſt en proportion beaucoup plus conſidérable.

Un bocard à 9 pilons avec 19 tables & un *ſchlem graben*, ſont employés à piler & laver tous les minérais qui proviennent de cette mine : nous avons décrit ce travail.

Machine hydraulique.

§. IV. Cette machine éleve les eaux de 37 toiſes & demie, qui eſt la profondeur actuelle de la mine, ſur laquelle profondeur il y a 9 répétitions de pompes, dont les 8 d'en bas ſont doubles, ce qui forme 16 corps de pompes en deux trains de tirans ; la neuvieme répétition ſe fait avec une ſeule pompe, qui par ſa groſſeur fait l'effet de deux. Les 8 premieres ſont de 25 pieds 10 pouces, & les autres ſeulement de 18 pieds.

Les corps de pompes en fer où joue le piſton des 8 répétitions d'en bas, ont un diametre de 10 pouces & demi, & les tuyaux en bois 3 pouces & demi ; ceux d'en haut de 15 pouces, & les tuyaux 5 pouces 9 lignes. C'eſt la ſeule pompe dans tous les environs de Freyberg qui ait un ſi grand diametre, dont l'avantage

eſt tellement reconnu, qne l'on compte en établir de ſemblables dans toutes les mines. Il en eſt de même des piſtons à deux ſoupapes, dont on ſe ſert déjà dans pluſieurs, ſur-tout à cette derniere pompe, où l'on a fait quatre trous en forme de croix, au milieu de laquelle paſſe la branche du piſton. Chacune des ſoupapes en ferme deux; il faut obſerver que dans le cas où les pompes doivent être placées dans des puits inclinés, le piſton doit être ſur un des côtés qui eſt entre les deux ſoupapes, autrement il y en auroit une qui ne pourroit ſe fermer par la preſſion du cuir, contre le corps de pompes qui l'en empêcheroit.

Afin de mieux reconnoître l'avantage de ces gros corps de pompes, il faut en calculer la ſurface comparée à celle des petits; par exemple, 15 pouces donnent 176 pouces 9 lignes pour la ſurface de la colonne d'eau des premieres, mais 10 pouces & demi ne nous donnent que 86 pouces 6 lignes pour celle des petits; il eſt donc évident qu'avec les gros corps de pompes, on éleve une colonne d'eau plus que double; car la levée des piſtons étant la même, le volume d'eau eſt en raiſon des ſurfaces. On a d'ailleurs l'avantage d'un frottement moins conſidérable dans une pompe que dans deux qui auroient 10 pouces & demi de diamêtre; de plus une bien moindre dépenſe en cuir, & beaucoup moins de tirans qui ne ſervent qu'à augmenter le poids.

Pour que la machine marche plus également, on a conſtruit la petite roue A (*) de 33 pouces de diametre, entre les deux tirans BC, de ſorte que tout le train des pompes attaché au tirant B, lorſqu'il deſcend par ſon propre poids, aide en même tems la roue à élever le tirant C à l'aide de la corde D, paſſée ſur la petite roue A; par ce moyen la grande roue reçoit moins de ſecouſſe & ſon mouvement eſt plus égal. Elle eſt ici éloignée de 80 toiſes du puits, ſur lequel ſont placées deux demi-croix ou varlets qui ſoutiennent d'un côté le train des pompes, & de l'autre les tirans, ſupportés de diſtance en diſtance par des balanciers de 8 pieds de hauteur, dont les tourillons portent ſur un

(*) Pl. XXII, fig. 1.

petit mur. Cette méthode de faire agir les balanciers paroît moins diſpendieuſe que celle de ceux qui ſont fixés par le milieu, & qui ont double rang de tirans; mais dans le premier cas ils doivent néceſſairement être plus longs, afin que l'arc qu'ils décrivent approche plus de la ligne horiſontale.

Les manivelles qui tiennent à l'arbre de la roue ont 7 pouces de diametre à l'endroit qui paſſe dans le tirant, & peſent 7 quintaux; leur rayon eſt de 20 pouces, par conſéquent la levée eſt de 40 pouces; elles ſont plus ſolides, la machine acquiert d'autant plus de force & l'on diminue l'angle que forme le varlet avec le tirant. Cette roue de 31 pieds & demi de diametre fait ſept tours par minute.

SECTION XI.

Mines des diſtricts les plus éloignés de Freyberg.

Mine de *Chûr Prince Frideric.*

§. I. La mine de *Chûr prince Frideric*, ſituée au nord de Freyberg & à une lieue & demie de diſtance de cette ville, eſt travaillée aux frais du roi, qui malgré les pertes qu'elle a données en a ſoutenu l'exploitation; ſon produit aujourd hui balance les dépenſes.

Son principal filon eſt occidental, & ſa pente indirecte, mais bien réglée, eſt de 70 degrés. Il eſt exploité dans le fond ſur une longueur de 108 toiſes, & par un ouvrage en échellon de 243 pieds de hauteur en partant du fond du puiſard, juſqu'au niveau de la troiſieme galerie d'écoulement.

On a reconnu dans cette mine que lorſque des filons ou veines orientales *morgen gang*, viennent à rencontrer le filon principal, ils l'appauvriſſent conſidérablement, & qu'il s'enrichit au contraire par la rencontre de celles qui ſont méridionales ou *fläch gang*; c'eſt-à-dire, dont la direction eſt depuis 9 juſqu'à 12 heures. On a auſſi remarqué que les *flötz* ou couches qui ſe trouvent ſur cette même direction font un effet tout oppoſé, puiſque les premieres l'enrichiſſent.

Il produit de la mine de cuivre griſe ou *fahl ertz*, de la mine d'argent blanche, & de la rouge qui ſe trouve par lame ſur cette derniere, de la mine de plomb à petits grains, dont le quintal tient de 12 à 15 lots d'argent, & de celle à facettes, le tout répandu & diſperſé dans un ſpath blanc & de la pierre cornée, ſur une largeur d'un pied juſqu'à une toiſe. Lorſque cette pierre de corne devient plus abondante, & que le filon contient moins de ſpath, il eſt plus riche en minérais; & ce qui prouve cette obſervation, c'eſt que ce filon eſt tout ſpath du côté de l'orient avec très-peu de minérai; quoique celui-ci ne paroiſſe preſque pas dans cette eſpece de pierre cornée dure & un peu tranſparente, le quintal tient cependant depuis 20 lots juſqu'à quelques marcs d'argent. La plus grande partie eſt livrée aux fonderies en morceaux de la groſſeur d'une noix, le ſurplus eſt pilé & lavé avec d'autant plus de précaution, que la peſanteur du ſpath eſt à peu de choſe près égale à la ſienne. Eſpeces des minérais.

§. II. Cette mine dépendante du diſtrict de *Braûnſdorf*, au nord de Freyberg, & à 2 fortes lieues de diſtance de cette ville, donne 25 liv. d'*ausbeûthe* par action dans chaque quartier: on y exploite deux filons directs tombans, l'un ſeptentrional & l'autre oriental, dont la direction approche tellement, que ſouvent ils ſe réuniſſent & n'en font qu'un ſeul: dans d'autres endroits ils ſont entiérement paralleles, & ſéparés ſeulement par une petite épaiſſeur de rocher. Ces deux filons ſur une largeur de 3 pieds, juſqu'à 3 toiſes & demie, donnent de la mine d'argent blanche, de la rouge, de l'argent natif, de la mine d'antimoine rouge & blanche en plumes, & de celle qui eſt ſtriée, du quartz, du *kneis* noir & du ſpath couleur de chair, moins eſtimé que le quartz. On y trouve auſſi du *miſpickel* ou pyrite arſénicale, de la pyrite ordinaire, & quelquefois de la blende noire tenant argent. Mine de *Neûe hoffnúng gottes.*

La méthode d'extraire ces minérais eſt celle des *ſtroſſen* ou ouvrages en échellons; ils ont dans cette mine une étendue de 370 toiſes, ſur 76 de hauteur ou profondeur.

Mine de *Vertaglichegefellſchaft.*

§. III. Le filon de cette mine eſt ſeptentrional, c'eſt le même que l'on exploite dans celle de *Neüe hoffnûng gottes*; il produit ſi peu de minérais qu'elle ſe trouve dans le cas du *zûbûſſe*.

Machines hydrauliques, bocards & laveries.

§. IV. Pour élever les eaux de ces trois dernieres mines & des autres qui ſont exploitées dans les mêmes diſtricts, il y a pluſieurs machines hydrauliques, qui ne different pas eſſentiellement de celles que nous avons déjà décrites; on peut d'ailleurs conſulter le Traité de l'exploitation des mines à Freyberg, traduit de l'allemand par M. Monnet, où l'on trouvera le détail de la conſtruction d'une ſemblable machine avec le deſſin, planches XII, XIII & XIV. Il en eſt de même de ce qui concerne le travail des bocards & des laveries, qui ſont détaillés dans le même Traité avec leurs deſſins, planches XXI, XXII & XXIII. On peut également avoir recours aux détails qui ſont contenus dans différens Mémoires de ce recueil.

Nombre des mines en exploitation.

§. V. Dans toute l'étendue des diſtricts dont nous avons fait mention, on compte 193 mines en exploitation, & 31 dont le travail eſt ſuſpendu. De ces premieres il y en a ſept qui donnent *ausbeûthe* ou profit réel aux compagnies; quatre en *verlag*, dont le bénéfice n'eſt regardé que comme un rembourſement des avances: 19 mines ou galeries royales qui ſe bâtiſſent d'elles-mêmes, c'eſt-à-dire, dont le produit paie les dépenſes, & toutes les autres dans le cas du *zûbûſſe* ou travaillées avec perte: ſavoir, 16 dans le diſtrict de *Hohen birckner*, 24 dans celui de *Halsbrückner*, 25 dans le *Braender refier*, & 67 dans les diſtricts éloignés.

SECTION XII.

De la maçonnerie des galeries & des puits.

§. I. C'eſt en l'année 1707 que s'eſt faite en Saxe l'application de la maçonnerie aux travaux des mines. La néceſſité y donna lieu; la rareté des bois qui ſe faiſoit ſentir chaque jour, & dont la conſommation augmentoit en proportion, à raiſon de l'étendue des galeries & des puits pour leur entretien, détermina le roi & les

compagnies à employer cette méthode, dont l'utilité ſubſiſtera auſſi long-tems que l'on exploitera des mines dans les environs, puiſque ces ouvrages une fois bien faits ne ſeront plus ſujets à aucune réparation. On prit donc le parti de voûter & de maçonner chaque année, une partie des galeries & des puits à meſure dans les endroits où les étais ſeroient dans le cas d'être changés; ce qui continue de s'exécuter.

§. II. L'eſpece de pierres propres à la conſtruction des voûtes doit être aſſez dure pour ne pas être attendrie par l'eau, & ne contenir aucune matiere qui puiſſe être décompoſée par l'humidité; elles doivent être de nature à pouvoir être taillées d'une largeur & hauteur ſuffiſante pour qu'une ſeule pierre forme, s'il eſt poſſible, toute l'épaiſſeur de la voûte, ou du moins la majeure partie. La qualité de celle que l'on emploie à Freyberg eſt le *kneis* que l'on trouve dans tous les environs.

Quand il s'agit de voûter une galerie, on a égard à l'inclinaiſon du filon, puiſque c'eſt le toit & le mur qu'il faut ſoutenir, ce qui ſe fait à peu près & ſans principe, en conſidérant ſeulement dans quel ſens eſt la pouſſée du toit relativement à ſon inclinaiſon & au fardeau que doit ſupporter la voûte chargée de déblais; d'où il en eſt réſulté la chûte de pluſieurs, par la raiſon que les corps par leur poids tendent continuellement vers le centre de la terre. Pour y remédier, on les conſtruit aujourd'hui d'une épaiſſeur ſi conſidérable, que l'on y trouve l'arc qu'elles doivent avoir ſuivant les regles; ce qui eſt d'une forte dépenſe qu'il ſeroit avantageux d'éviter, la maçonnerie étant déjà par elle-même aſſez diſpendieuſe.

Maçonnerie des galeries.

Ayant déterminé l'arc que doit avoir la voûte & les endroits du toit & du mur où doivent être placés les contreforts, on y excave le rocher de 1, 2, juſqu'à 2 pieds & demi de chaque côté plus ou moins, à raiſon de ſa dureté, objet eſſentiel pour que les voûtes aient un bon ſoutien ou point d'appui. On y met enſuite un ceintre en bois ſur lequel ſe conſtruit en pierres ſéches la ma-

çonnerie ; le mortier eſt trop ſujet à être délayé & entraîné par l'eau qui tranſpire ou filtre dans tous les ouvrages, on le remplace avec de la mouſſe qu'on introduit entre les joints des pierres, au moyen de laquelle le tout eſt rendu ſolide ; d'ailleurs la mouſſe ſert de rempart aux parties pierreuſes que les eaux charient, & qui forment ſouvent des ſtalactites par la filtration ; elles s'y arrêtent & bouchent avec le tems toutes les cavités qui peuvent avoir reſtées dans la voûte ; ce qui forme par la ſuite un ſeul corps, auſſi dur & auſſi ſolide que le rocher même.

Maçonnerie des puits perpendiculaires.

§. III. La maçonnerie des puits ſe fait de pluſieurs manieres ſuivant les cas ; ſi c'eſt un puits perpendiculaire, on en maçonne quelquefois les quatre côtés, d'autres fois trois & même ſeulement deux, ſuivant la qualité du rocher qui eſt ſouvent plus tendre au toit qu'au mur du filon, *& vice verſâ*. Prenons pour exemple un puits maçonné dans toute ſa capacité ; on commence par l'élargir de la grandeur qu'il doit avoir, compris l'épaiſſeur des murs, & on en ſoutient les côtés ſeulement avec des bois que l'on enleve à meſure que l'on monte la maçonnerie. On excave enſuite le rocher pour appuyer le contrefort des arcs, qui doivent ſervir de ſoutien ; on forme alors 4 arcs ſur les 4 faces du puits, & l'on commence la maçonnerie par deſſus d'environ 3 pieds & demi d'épaiſſeur, que l'on monte de 4, 5 ou 6 pieds de hauteur, ſuivant le plus ou moins de ſolidité du rocher. A cette hauteur on place 4 arcs ſemblables ſur leſquels on monte encore un mur, mais plus haut que le précédent ; on forme de nouveau 4 arcs & ainſi de ſuite, juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu à la hauteur totale du puits, en montant les murs d'une égale élévation à ceux que l'on conſtruit au-deſſus du ſecond rang d'arcs. Dans preſque tous ces puits on éleve en même tems un mur qui ſépare la partie du puits par laquelle on extrait les minérais, d'avec celle où l'on entre dans la mine, ce qui ajoute encore à la ſolidité. On donne à ce mur environ 2 pieds d'épaiſſeur.

Maçonnerie des puits obliques.

§. IV. On diſtingue de deux eſpeces de puits obliques, dont la

maçonnerie eſt différente ; ceux qui ne ſont pas beaucoup inclinés ſont maçonnés de même que les précédens, en obſervant néanmoins de ſe régler pour la forme des arcs à l'inclinaiſon du rocher, afin de ſe conſerver la même ſolidité; mais ſi on a des puits obliques à maçonner, dont l'inclinaiſon eſt entre 40 & 50 degrés, & dont nous avons vu un exemple, on s'y prend comme il ſuit (1).

Si le filon n'a pas beaucoup de largeur, & que par conſéquent on n'ait donné au puits que celle qui eſt néceſſaire à l'extraction des matieres, on excave le toit du filon de la profondeur que doit avoir l'épaiſſeur de la voûte, qui dans le cas dont il s'agit eſt de 18 pouces en y comprenant celle de l'arc; on cherche enſuite à ſe procurer dans le fond du puits où elle doit prendre naiſſance, toute la ſolidité convenable. C'eſt ſur le mur du filon que ſont appuyés les deux contreforts de la voûte ſur toute la profondeur du puits; ce puits doit être conſidéré comme une galerie qui a beaucoup de pente & qui eſt fort large, la maçonnerie en eſt la même en obſervant que les contreforts ſoient toujours appuyés ſur la même ligne horiſontale, puiſque la naiſſance de l'arc eſt priſe à angle droit de l'obliquité du puits. Comme cette voûte exigeroit pour toute la longueur du puits un arc extrêmement grand, on fait une diviſion de ce premier, d'avec l'endroit où ſont les échelles; à cet effet on éleve un petit mur de ſéparation ſur toute la hauteur du puits, dans lequel ſont formés des arcs de 20 pouces de rayon, diſtans de 5 pieds & demi les uns des autres en partant de leur centre, pour lors on fait deux voûtes, & ce petit mur de l'épaiſſeur d'un pied, ſert d'appui à un des contreforts de la grande voûte, & à un de ceux de la petite voûte à l'endroit du paſſage où ſont les échelles.

(1) M. Monnet ſe trompe donc quand il dit, page 137, que la maçonnerie des puits obliques n'eſt point encore uſitée à Freyberg.

DOUZIEME MÉMOIRE.

DE L'ADMINISTRATION GÉNÉRALE

Des fonderies royales de Saxe, & des opérarations qui s'y font.

CET établiſſement étant une ſuite de l'économie des mines, & le ſeul qui puiſſe contribuer au progrès de cette branche de commerce, il eſt convenable que nous en donnions le détail : on y reconnoîtra la ſageſſe du miniſtere qui a pris le meilleur parti pour étendre l'exploitation des mines, & enrichir par là l'état & ſes ſujets. Avant l'année 1710, le roi, ainſi que pluſieurs compagnies, avoient des fonderies, où chacun apportoit ſon minérai & payoit au propriétaire la dépenſe de la fonte; mais la conſommation conſidérable du bois, qui commençoit à devenir rare dans le pays, joint aux difficultés de la fonte qu'on ne pouvoit ſurmonter qu'à grands frais, détermina ſa majeſté à faire faire les épreuves les plus exactes, dans les fonderies qu'on avoit pour lors, & par un travail des plus réfléchis à former des claſſes pour le paiement des minérais. L'intérêt du roi & celui du particulier y ont été balancés, de maniere que l'un & l'autre y trouvent leur avantage, & principalement ce dernier; car ſi on fait attention aux prix que ce premier lui paie, on ſera convaincu qu'il en auroit coûté beaucoup plus aux compagnies; il eſt même de ces minérais qu'il ſeroit impoſſible de traiter ſeuls avec profit, quoiqu'on doublât les frais, ce qui eſt prouvé par la comparaiſon que l'on a fait des regiſtres anciens avec ceux de la régie actuelle.

SECTION PREMIERE.

De la livraiſon & des eſſais des minérais.

Livraiſon des minérais

§. I. Les minérais que les compagnies ſont obligées de livrer

aux fonderies ſont peſés à leur arrivée par le juré, qui, pour en faire l'eſſai, en prend ordinairement deux quintaux ſur chaque peſée. Si c'eſt du ſchlick ou de celui qui provient du travail du crible ou pilé à ſec, il les mêle enſemble, & ſur le total il en prend différentes parties qu'il met dans une petite ſébille; & comme le minérai n'eſt payé que ſur ſon poids, lorſqu'il eſt privé de toute humidité, on le fait ſécher ſur une pelle de fer avant d'en faire l'eſſai. Il eſt enſuite trituré & tamiſé juſqu'à ce qu'il ſoit réduit en une poudre très-fine que l'on nomme *farine*, & on le remet dans la *trog* ou ſébille: on en uſe de même pour le minérai trié, & ſur chacune de ces trogs, on met une petite planche ſur laquelle eſt marquée la ſemaine où le minérai a été livré, ſa quantité & de quelle mine il provient. Elles ſont enſuite rangées ſur des rayons dans le même ordre que les minérais ſont enregiſtrés: ces eſſais ſont faits par l'eſſayeur des compagnies & celui du roi; ſi leurs produits ſont égaux on s'y tient, ſi au contraire ils different ils l'enregiſtrent ſur une feuille volante, & l'eſſai ſe répete par un tiers auquel on s'en rapporte. Cependant ſi la différence étoit trop grande, & que les compagnies ne vouluſſent pas s'y tenir, on envoie du même minérai dans un papier cacheté à l'eſſayeur du roi réſidant à Freyberg, qui avec le contrôleur en regle la teneur.

§. II. La méthode d'eſſayer les minérais ſur argent, eſt celle de la ſcorification avec la quantité de plomb granulé requiſe, qui eſt décrite dans tous les livres de *Docimaſie*, de même que le procédé ſur un minérai de plomb, ou de cuivre que l'on fait rôtir préalablement, & que l'on mêle enſuite avec le flux noir. Il ne ſeroit pas permis à un eſſayeur de pratiquer une autre méthode qui eſt uſitée depuis l'établiſſement des fonderies royales: les claſſes ne pourroient pas ſubſiſter, ſi on faiſoit les eſſais en ſuivant les procédés de M. Gellert. Eſſais des minérais.

Lorſqu'on a à eſſayer de la mine d'argent vitrée, de la rouge ou de l'argent vierge, on étend ſur une table toute la livraiſon, & de chaque morceau on en prend une petite partie, de maniere

qu'il y ait de l'égalité dans le produit, environ trois livres réelles que l'on fond avec ſix livres de plomb dans un bon creuſet où on les fait ſcorfiier ; on prend enſuite la quatrieme partie de ce plomb que l'on affine ſur la coupelle, & le bouton d'argent que l'on en obtient décide de la richeſſe. Si le minérai contient de l'argent vierge, & de l'eſpece de mine vitrée qui s'applatiſſent ſous le marteau, & par cette raiſon ne peuvent point paſſer au travers du tamis, on le ſcorifie également avec le plomb, & on le coupelle ; le bouton d'argent eſt le produit du métal qui ſe trouvoit dans la petite *trog*: on en peſe exactement tout le minérai, & l'on dit ſi cette quantité tient tant de fin, combien y en a-t-il dans toute la livraiſon ? Le produit de celui qui a paſſé au travers du tamis eſt ajouté à celui du minérai, & malgré toutes ces précautions, il eſt difficile d'avoir des eſſais juſtes des matieres auſſi riches, on eſt ſouvent obligé de les répéter juſqu'à huit fois ; dans ce cas, on peſe tous les produits dont on prend la huitieme partie pour en avoir la vraie teneur.

§. III. Pour reconnoître les différentes eſpeces de minérai qui ſont livrées aux fonderies, on prend la précaution de les diviſer ſuivant leur qualité & de les mettre ſéparément dans des caſes ; les plus riches dans un magaſin dont le maître de la fonderie a la clef, & les pauvres indifféremment autour des fonderies & des grillages. Dans chacun des monceaux, on met une petite planche de champ que l'on fait reſſortir d'un pied, pour y noter la ſemaine du quartier où le minérai a été livré, la quantité de quintaux qu'il y a dans le tas, le nom de la mine d'où il vient & ſa qualité : on évite la confuſion qui ſeroit inévitable avec un ſi grand nombre de monceaux, dont il y en a ſouvent plus de 600 dans le même tems, & quelquefois 3 ou 4 de la même mine

SECTION II.

Des claſſes & du paiement des minérais.

§. I. Ce paiement a été diviſé en ſept claſſes pour les mines du département

département de Freyberg. Il eſt fondé ſur la vente de l'argent que l'on fait à la monnoie & ſur ſon titre.

La premiere claſſe comprend les minérais réfractaires qui demandent à être fondus avec des pyrites & des matieres tenant plomb, comme *le quartz*, *le ſpath*, *la blende*, *la pierre cornée* & autres ſemblables, qui tiennent depuis 1 juſqu'à 56 lots d'argent & au-deſſus par quintal; de maniere que ceux de cette eſpece dont le quintal ne produit que 1, 2 & 3 gros, n'étant pas aſſez riches pour ſupporter les frais de fonte ne ſont point reçus, & doivent être auparavant mieux purifiés pour concentrer l'argent dans un plus petit volume.

Premiere claſſe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minérai.	Paiement de chaque lot. liv.	ſols.	den.	Combien cela fait par marc. liv.	ſols.	den.
Depuis 1 lot juſqu'à 1 & demi . .	1		10	16	13	4
Depuis 2 lots juſqu'à 2 & demi .	1	3	11½	19	3	4
Depuis 3 lots juſqu'à 5 & demi .	1	7	1	21	13	4
Depuis 6 lots juſqu'à 8 & demi ..	1	10	2½	24	3	4
Depuis 9 lots juſqu'à 11 & demi .	1	13	4	26	13	4
Depuis 12 lots juſqu'à 14 & demi .	1	15	5	28	6	8
Depuis 15 lots juſqu'à 17 & demi .	1	17	6	30		
Depuis 18 lots juſqu'à 24 . . .	1	19	7	31	13	4
Depuis 25 lots juſqu'à 55 . .	2	1	8	33	6	8
Depuis 56 lots & au-deſſus . .	2	3	5	34	13	9

Seconde claſſe.

§. II. Les minérais compris dans celle-ci doivent être de la même richeſſe que ceux de la précédente, compoſés de matieres fuſibles, & contenir des pyrites & du plomb pour en avoir des mattes. On n'a point fait de tables particulieres pour cette claſſe: on ſe regle ſur la premiere, avec la différence cependant que l'on paie 3 ſols 1 denier & demi de plus par chaque lot; par exemple, lorſque le minérai de la premiere tient depuis 1 juſqu'à 1 lot & demi par quintal, le lot ſe paie 1 liv. 10 deniers; mais ſi du mi-

nérai de la même richeſſe eſt placé dans la ſeconde claſſe, il eſt payé 1 liv. 3 ſ. 11 den. & demi, & ainſi de ſuite.

§. III. Dans la troiſieme claſſe ſont compriſes les pyrites pures & ſéparées de tous rochers, de 2 gros juſqu'à 1 lot & demi d'argent: ſi elles ſurpaſſent cette richeſſe, elles ſont payées ſuivant la taxe de la quatrieme claſſe, & ſi elles ſont encore plus riches elles paſſent à la ſeconde.

Troiſieme claſſe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minérai.	Paiement de chaque lot d'argent. liv.	ſols.	den.
Un demi-lot		18	9
Trois quarts de lot	1	7	4
Un lot	1	10	$5\frac{1}{2}$
Un lot un quart	1	15	2
Un lot & demi	1	19	10

Suivant l'arrangement de la taxe, on ne devroit pas recevoir les pyrites qui ne tiennent point d'argent ou ſeulement un quart de lot; mais comme on n'en a pas ſuffiſamment de plus riches, & qu'on ne peut s'en paſſer dans la fonte, il a été décidé que l'on en prendroit de cette eſpece ſeulement dans le beſoin. On les a diſtinguées en trois; la premiere eſt payée ſur le pied de 18 ſ. 9 d. le quintal, les médiocres 16 ſols 4 den. $\frac{7}{8}$, & les plus pauvres 13 ſols 3 den. $\frac{3}{8}$.

§. IV. On ne reçoit dans la quatrieme claſſe que les minérais qui tiennent depuis un demi-lot juſqu'à deux & non au-deſſus, car ils paſſeroient à la ſeconde. Dans celle-ci ſont compriſes la mine de plomb bien triée & lavée, la pyrite, le quartz, la blende & les pyrites cuivreuſes.

Quatrieme claſſe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minérai.	Paiement de chaque lot d'argent liv.	ſols.	den.
Un demi-lot	1	7	1
Trois quarts de lot	1	9	2
Un lot un quart	1	11	3
Un lot & demi, juſqu'à deux	1	13	4

§. V. La cinquieme claſſe comprend les minérais pyriteux & cuivreux, lorſqu'ils contiennent depuis 1 juſqu'à 2 livres de cuivre rafiné, & depuis 1 juſqu'à 5 gros d'argent; pour lors on les paie à tant le quintal ſuivant la claſſe ci-après.

Cinquieme claſſe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minérai tenant depuis un juſqu'à deux livres de cuivre.	Paiement de chaque quintal de minérai. liv.	ſols.	den.
Depuis 1 juſqu'à 1 demi-gros	1	9	2
Deux gros	1	10	$2\frac{1}{2}$
Depuis 2 & demi juſqu'à 3 gros	1	12	$3\frac{1}{2}$
Depuis 3 & demi un quart juſqu'à 5 gros . .	1	13	4

§. VI. Dans la ſixieme claſſe ſont compris les minérais de la précédente, mais qui tiennent plus de cuivre rafiné, c'eſt-à-dire, depuis 3 livres & au-deſſus par quintal. Pour lors chaque livre de cuivre eſt payée ſuivant la table ſuivante, indépendamment de l'argent qui peut y être contenu, pour lequel on ſuit la cinquiéme claſſe, c'eſt-à-dire, que l'argent & les deux premieres livres de cuivre ſont payées ſuivant elle, & l'excédent ſuivant la ſixieme: par exemple, ſi l'on a du minérai dont le quintal tienne 2 gros d'argent & 3 livres de cuivre, il ſera payé 1 liv. 14 ſ. 10 den. trois quarts, dont 1 liv. 10 ſ. 2 den. & demi pour les deux gros d'argent & les deux tiers de cuivre, & 4 ſ. 8 den. un quart pour la troiſieme livre de cuivre; mais ſi le minérai contient davantage d'argent; par exemple, 1 lot & demi & au-deſſus, pour lors le paiement ſe fait ſuivant la premiere claſſe, & le cuivre depuis trois livres & au-deſſus, ſuivant la ſixieme: par exemple, ſi on a du minérai qui tienne trois livres de cuivre rafiné, & 1 lot & demi d'argent, le quintal en ſera payé 2 liv. 5 ſ. 3 den. trois quarts, dont il y a 14 ſ. trois quarts pour le cuivre, & 1 liv. 11 ſ. 3 den. pour le lot d'argent, en ſuivant la premiere claſſe.

Sixieme claſſe.

Combien doit tenir en cuivre le quintal de minérai.	Paiement de chaque livre de cuivre rafiné. ſols.	den.
Depuis 3 juſqu'à 9 livres	4	$8\frac{1}{4}$
Depuis 10 juſqu'à 14	6	3
Depuis 15 juſqu'à 20	7	
Depuis 21 juſqu'à 26	7	9
Depuis 27 juſqu'à 32	8	7
Depuis 33 & au-deſſus	9	$4\frac{1}{2}$

Malgré ce paiement qui eſt conſidérable pour les compagnies, le roi en retire encore un grand avantage, en ce que pour la fonte crue, les mines de cuivre facilitent beaucoup la fuſion des matieres réfractaires; que d'ailleurs elles produiſent des mattes, & que l'on n'eſt pas dans le cas d'acheter des pyrites qui coûtent plus en proportion.

§. VII. La ſeptieme comprend tous les minérais qui tiennent depuis 28 livres de plomb & au-deſſus, & depuis 1 lot d'argent juſqu'à 21; mais s'ils ſont plus riches ils reviennent à la ſeconde claſſe, & il n'eſt fait mention que de l'argent; ce qui eſt dans la même proportion, ſuivant l'ordonnance de 1710. Cette claſſe n'a été faite que pour le minérai de plomb riche, juſqu'à 10 lots & demi; mais comme depuis ce tems on en a eu qui tenoit plus d'un marc, la taxe en a été continuée juſqu'à 21 lots.

Septieme claſſe.

Richeſſe du minérai en argent.	Quand il tient en plomb depuis 28 juſqu'à 35 livres, il ſe paie.			S'il tient en plomb de 36 à 45 livres, il ſe paie			En plomb depuis 46 juſqu'à 56 livres.			En plomb depuis 57 juſqu'à 63 livres.			En plomb depuis 64 & au deſſus.		
	liv.	*ſ.*	*den.*	*liv.*	*ſ.*	*den.*	*liv.*	*ſ.*	*den.*	*liv.*	*ſ.*	*den.*	*liv.*	*ſ.*	*den.*
1 lot	4	15	4	5	9	4 1/2	6	17	6	8	5	7 1/2	8	15	0
1 lot 1/2	5	7	9 1/2	6	1	10 1/2	7	10	0	8	18	1 1/2	9	7	6
2 lots	6	6	6 1/2	7	0	7 1/2	8	8	9	9	16	10 1/2	10	6	3
2 lots 1/2	7	0	7 1/2	7	14	8 1/2	9	2	9 1/2	10	10	11 1/2	11	0	3 1/2
3 lots	8	4	0 1/2	8	18	1 1/2	10	6	3	11	14	4 1/2	12	3	9
3 lots 1/2	8	19	8 1/2	9	13	9	11	1	10 1/2	12	10	0	12	19	4 1/2
4 lots	9	15	3 1/2	10	9	4 1/2	11	17	6	13	5	7 1/2	13	15	0
4 lots 1/2	10	10	11 1/2	11	5	0	12	13	1 1/2	14	1	3	14	7	6
5 lots	12	2	2 1/2	12	16	3	14	4	4 1/2	15	12	6	16	1	10 1/2
5 lots 1/2	19	19	4 1/2	13	13	5 1/2	15	1	6 1/2	16	9	8 1/2	17	2	2 1/2
6 lots	13	16	6 1/2	14	13	9	15	18	9	17	6	10 1/2	17	16	3 1/2
6 lots 1/2	14	13	9	15	10	11 1/2	16	14	4 1/2	18	2	6	18	11	10 1/2
7 lots	16	12	9 1/2	17	6	10 1/2	18	15	0	20	3	1 1/2	20	12	6
7 lots 1/2	17	11	6 1/2	18	5	7 1/2	19	13	9	21	1	10 1/2	21	11	6 1/2
8 lots	18	10	3 1/2	19	4	4 1/2	20	12	6	22	0	7 1/2	22	10	0
8 lots 1/2	19	9	0 1/2	20	3	1 1/2	21	11	3	22	19	4 1/2	23	8	9
9 lots	21	15	11 1/2	22	10	0	23	18	1 1/2	25	6	3	25	15	7 1/2
9 lots 1/2	22	16	3	23	10	3 1/2	24	18	5 1/2	26	9	8 1/2	26	15	11 1/2
10 lots	23	16	6 1/2	24	10	7 1/2	25	18	9	27	10	0	27	16	3
10 lots 1/2	24	16	10 1/2	25	10	11 1/2	26	19	0 1/2	28	10	3 1/2	28	16	6 1/2
11 lots	20	1	0 1/2	26	7	7 1/2	27	15	8 1/2	29	6	11 1/2	29	13	2 1/2
11 lots 1/2	20	19	3 1/2	27	4	3 1/2	28	12	4 1/2	30	3	7 1/2	30	9	10 1/2
12 lots	23	2	6	28	1	11 1/2	29	10	1 1/2	31	1	4 1/2	31	7	7 1/2
12 lots 1/2	24	1	9 1/2	28	19	8 1/2	30	7	9 1/2	31	19	0 1/2	32	5	3 1/2
13 lots	25	1	0 1/2	29	17	4 1/2	31	5	8 1/2	32	16	9 1/2	33	3	0 1/2
13 lots 1/2	26	0	3 1/2	30	15	1 1/2	32	3	2 1/2	33	14	5 1/2	34	0	8 1/2
14 lots	26	19	7	31	12	9 1/2	33	0	11 1/2	34	12	2 1/2	34	18	5 1/2
14 lots 1/2	27	18	10 1/2	32	10	6 1/2	33	18	7 1/2	35	9	10 1/2	35	18	1 1/2
15 lots	30	9	4 1/2	33	9	3 1/2	34	17	4 1/2	36	8	7 1/2	36	14	10 1/2
15 lots 1/2	31	9	8 1/2	34	8	0 1/2	35	16	1 1/2	37	7	4 1/2	37	13	7 1/2
16 lots	32	10	0	35	6	9 1/2	36	14	10 1/2	38	6	1 1/2	38	12	4 1/2
16 lots 1/2	34	2	9 1/2	36	5	6 1/2	37	13	7 1/2	39	4	10 1/2	39	11	1 1/2
17 lots	35	3	1 1/2	37	4	3 1/2	38	12	4 1/2	40	3	7 1/2	40	9	10 1/2
17 lots 1/2	36	3	5 1/2	38	3	0 1/2	39	11	1 1/2	41	2	4 1/2	41	8	7 1/2
18 lots	38	8	9	39	2	9 1/2	40	10	11 1/2	42	2	2 1/2	42	8	5 1/2
18 lots 1/2	39	10	1 1/2	40	2	7 1/2	41	10	8 1/2	43	1	11 1/2	43	8	2 1/2
19 lots	40	11	5 1/2	41	2	4 1/2	42	10	6 1/2	44	1	9 1/2	44	8	1 1/2
19 lots 1/2	41	12	9 1/2	42	2	2 1/2	43	10	3 1/2	45	1	6 1/2	45	7	9 1/2
20 lots	42	14	2	43	1	11 1/2	44	10	1 1/2	46	1	4 1/2	46	7	7 1/2
20 lots 1/2	43	15	6 1/2	44	1	9 1/2	45	9	10 1/2	47	1	1 1/2	47	7	4 1/2
21 lots	44	18	10 1/2	45	1	8 1/2	46	9	8 1/2	48	0	11 1/2	48	7	2 1/2

Par la précédente claſſe, il paroît ſurprenant que le minérai qui tient depuis 28 juſqu'à 35 livres de plomb, & 11, 11 & demi & 12 lots d'argent, ſoit moins payé que celui de la même teneur en plomb, & qui ne tient que 10 & 10 lots & demi. On a dit que la ſeptieme claſſe n'avoit d'abord été faite que juſqu'à 10 lots & demi, & que depuis on a eu du minérai de plomb qui tenoit plus d'un marc; mais comme celui qui ne tient que depuis 28 juſqu'à 35 livres de plomb, ſe trouva alors très-impur & mêlé à des matieres des plus réfractaires, on décida que la ſeconde claſſe ſuffiſoit pour payer ce minérai ſans avoir égard au plomb; car il eſt déjà bien payé par cette claſſe. Ainſi la premiere colonne de la ſeptieme, depuis 11 lots juſqu'à 21, a été faite d'après la ſeconde. Quant aux autres qui déſignent le paiement d'un minérai plus riche en plomb, on les a réglées en continuant la claſſe, comme on peut le voir par le prix qui augmente dans une proportion comparée à la richeſſe & à la dépenſe du minérai, pour en extraire les métaux qu'ils contiennent. Comme il n'eſt queſtion dans la précédente claſſe que des minérais de plomb, depuis un lot & au-deſſus, on a été d'avis que pour ceux qui ne tiendroient que 1, 2 ou 3 gros d'argent par quintal, cet argent ne ſeroit point payé, mais chaque livre de plomb à raiſon de 1 ſ. 6 d. $\frac{3}{4}$.

On livre à la monnoie de Dreſde tout l'argent des mines de Freyberg, qui doit être, ſuivant les ordonnances, au titre de 11 deniers 19 grains & demi; mais comme il n'eſt pas toujours égal en le raffinant, on tient un regiſtre du degré de fin de chaque culot, afin que, lorſqu'il ſe trouve à un titre inférieur, on puiſſe faire la livraiſon ſuivante à un titre plus haut; on eſt ainſi d'accord avec la monnoie qui en paie 41 liv. 17 ſ. 11 den. $\frac{5}{14}$ par marc; c'eſt ſur ce prix qu'on a établi les claſſes, & qu'on y a compris certains droits que les compagnies étoient obligées ci-devant de payer.

§. VIII. Dans l'établiſſement de ces fonderies & après nombre d'expériences, pour la formation des claſſes qui fixent le prix des

minérais que l'on doit payer aux compagnies, le roi a eu principalement en vue le bien de ſes ſujets, puiſqu'il y a compris non-ſeulement ſon vingtieme, mais encore d'autres droits. Il a réuni le tout enſemble pour déterminer le prix de chaque lot d'argent, ſuivant le plus ou le moins de difficulté à traiter le minérai : ſur le prix du marc d'argent ci-deſſus, on en prit le vingtieme pour le même droit dû au roi, ce qui fait

liv.	ſol.	den.		
2	1	10	$\frac{11}{560}$	Pour le vingtieme.
2	2	2	$\frac{1}{4}$	Pour la caiſſe nommée *Gnaden Groſchen*, droit que les compagnies payoient ci-devant.
1	2	3	$\frac{6}{7}$	Pour les frais de la monnoie.
	1	3	$\frac{3}{4}$	Pour une caiſſe nommée *Miniſtérien Gels*, qui étoit auſſi ci-devant une contribution pour chaque compagnie : tous ces droits ont été pris ſur chaque marc d'argent.
5	7	8	$\frac{511}{560}$	

Prenons à préſent pour exemple un minérai tenant un lot d'argent & qui a été placé dans la premiere claſſe, on en paie le marc aux compagnies 16 liv. 13 ſ. 4 den. auxquels il faut ajouter 5 liv. 7 ſ. 8 den. $\frac{511}{560}$ pour les droits ci-deſſus ; ce qui fait 22 liv. 1 ſol $\frac{511}{560}$, il reſte donc pour les frais de fonte 19 liv. 16 ſ. 11 d. ce qui fait 1 liv. 4 ſ. 9 d. $\frac{11}{16}$ par chaque lot, qui eſt en effet la dépenſe trouvée par les expériences. Si on additionne ces ſommes, on retrouvera le prix de l'argent qu'on en retire à la monnoie.

Prenons encore un exemple de la même claſſe, mais du minérai qui tient 4 lots d'argent par quintal, on verra que le marc en eſt payé aux compagnies 21 liv. 13 ſ. 4 den., auxquels il faut ajouter 5 liv. 7 ſ. 8 d. $\frac{511}{560}$, pour les mêmes droits ; on aura 27 l. 1 ſ. $\frac{511}{560}$, & pour les frais de fonte 14 liv. 16 ſ. 11 den. faiſant pour un lot d'argent 18 ſ. 6 d. $\frac{11}{16}$, & en additionnant le total on trouvera encore 41 liv. 17 ſ. 11 d. $\frac{3}{4}$, qui eſt le prix d'un marc d'argent à la monnoie.

On voit que les frais de fonte ſont bien moindres dans ce cas que dans le précédent, parce que les dépenſes diminuent proportion

gardée à la richeſſe du minérai ; car il n'en coûte pas beaucoup plus pour extraire 4 lots d'argent d'un quintal de minérai, que d'en extraire un : c'eſt toujours la même quantité de minérai à fondre ; il s'agit ſeulement d'augmenter un peu les additions.

§. IX. Nous avons fait voir que le vingtieme a été compris dans la formation des claſſes, ſur l'argent que l'adminiſtration générale reçoit de la monnoie ; elle paie au tréſorier du roi ou receveur du dixieme réſidant à Freyberg, le vingtieme de chaque marc d'argent qu'elle retire des fonderies, & en outre celui du bénéfice des mines qui ſont dans le cas d'*ausbeûthe* (*) ; elle tient compte auſſi aux perſonnes qui en ſont chargées, de ce qui appartient par chaque marc d'argent aux caiſſes nommées *Gnaden groſchen* & *Miniſterien geld* ; nous en donnerons une explication dans la ſuite. A l'égard du *ſchlagel ſchatz* qui eſt aſſigné pour les frais de la monnoie, elle le paie également, & le directeur eſt obligé à ſon tour d'en rendre compte au roi, qui a un bénéfice réel ſur la formation des claſſes qu'il eſt bon de faire obſerver. On ſait que par l'eſſai en petit des minérais, l'argent eſt au titre le plus fin, & que c'eſt ſur ce pied que le roi l'achete ; mais il n'a formé ſes claſſes que ſur l'argent au titre de 11 deniers 19 grains & demi ; il en retire donc plus au prix de 41 liv. 17 ſ. 11 d. $\frac{5}{14}$, qu'il n'en a réellement payé. L'argent le plus fin eſt ici eſtimé 53 l. 8 ſ. 9 d. le roi a donc, outre les droits ci-deſſus détaillés, 11 l. 10 ſ. 10 d. de bénéfice par chaque marc ; il eſt vrai qu'il y en a une partie de perdue, ſoit dans les ſcories, ſoit dans les litarges ; mais ſi l'on fait attention à celles infiniment petites qui reſtent dans la coupelle de l'eſſai en petit, & pour leſquelles il eſt impoſſible d'avoir une balance aſſez fine & aſſez juſte pour y avoir égard, on ſera convaincu que toutes ces petites parties, étant raſſemblées par le mêlange des minérais, forment une quantité d'argent qui n'a réellement pas été payée. Il en eſt de même des autres métaux qui ſe rencontrent dans les minérais, que l'on fond & que l'on peſe bien moins exactement encore que l'argent ; par exemple, il n'eſt

(*) *Voyez le* IIe *Mém. Sect* 9, §. 4.

pa

pas poſſible, par les eſſais ordinaires, de dire à une demi-livre près, combien une mine de cuivre pauvre tient réellement ; ſouvent ne tenant qu'une ou deux livres de ce métal par quintal, elle ne donne point de bouton dans l'eſſai, mais on apperçoit les parois intérieurs du creuſet enduits d'une couleur rouge, ce qui déſigne la préſence du cuivre : néanmoins cela n'eſt compté pour rien & le cuivre n'en eſt pas payé. Les pyrites de cette eſpece ſont placées au premier rang, c'eſt-à-dire, qu'elles ſont payées 18 ſ. 9 den. par quintal, lorſqu'elles ne tiennent pas aſſez d'argent pour leur aſſigner une claſſe : en outre les minérais de plomb & de cuivre ne ſont peſés pour les eſſais qu'avec un poids fictif de 100 livres, tandis que ceux d'argent le ſont avec un poids de 110 livres. Ainſi le roi ſur 10 quintaux de minérai en gagne un ; car il ne paie que 50 livres de métal pour un quintal de minérai qui tient moitié pour cent, tandis qu'il devroit en payer 55 liv. les claſſes ont été réglées en conſéquence.

Le roi jouit encore d'un autre avantage ſur les minérais qu'il achete. Lorſque les eſſayeurs trouvent plus d'un marc d'argent dans le produit, ils rabattent un lot : c'eſt ce qu'on nomme en allemand *uber marckigt* ; par exemple, ſi le quintal tient 17 lots, ils doivent n'en enregiſtrer que 16 ou un marc ; & quoiqu'il ſoit plus riche, il n'y a jamais qu'un lot de diminution. Ainſi ſi un minérai tient réellement 40 lots d'argent par quintal, le roi en paie 39 ſuivant la claſſe où il eſt placé.

Ce qui a donné lieu à cette diminution ſur les mines riches en argent, c'eſt qu'elles contiennent ordinairement des matieres plus difficiles à traiter, & qui exigent plus de plomb pour extraire le fin ; l'arſénic dont elles ſont rarement exemptes, en ſe volatiliſant en emporte toujours quelques particules. Cette diminution avoit déjà lieu en 1668, & a été confirmée par l'adminiſtration générale des fonderies, par une ordonnance particuliere rendue le 29 Octobre 1712.

Les compagnies ſont obligées de donner pour petits droits,

en livrant leurs minérais aux fonderies, 5 ſ. $\frac{5}{8}$ pour chaque livraiſon de minérai aux eſſayeurs, aux peſeurs 1 den. & $\frac{9}{10}$ par chaque quintal, & 6 den. $\frac{1}{4}$ à ceux qui pulvériſent celui des eſſais. Cet argent eſt retenu à chaque compagnie lorſqu'on lui paie le minérai qu'elle a livré, ce qui forme trois comptes différens.

SECTION III.

Des claſſes & du paiement des minérais des hautes montagnes de la Saxe.

§. I. Il y a encore une taxe particuliere des minérais pour les mines des *hautes montagnes*, ſoit pour ceux qu'on conduit aux fonderies de *Freyberg*, ſoit pour ceux qui ſont fondus dans les fonderies de ces hautes montagnes qui ſont auſſi royales. On n'y a point compris les droits dûs au roi, le *gnaden groſchen* & autres; mais ſur l'argent que les receveurs du dixieme reçoivent de l'adminiſtration pour en payer les compagnies, ils retiennent ces différents droits.

On diviſe en cinq claſſes la taxe des hautes montagnes.

La premiere comprend les minérais qui exigent d'être fondus avec des pyrites, & enſuite avec du plomb pour en extraire l'argent.

Premiere claſſe.

Combien doit tenir en argent le quintal de minérai.	Taxe du minérai pour chaque lot d'argent quand on le livre à la fonderie de Johan George ſtadt ou à Schneeberg. liv. ſols. den.	Taxe du minérai pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Matiemberg. liv. ſols. den.	Taxe du minérai pour chaque lot d'argent, lorſqu'on le livre aux fonderies de la ville de Freyberg. liv. ſols. den.
Depuis 1 lot juſqu'à 1 $\frac{1}{2}$	1 1 10 $\frac{1}{2}$	1 3 5 $\frac{1}{4}$	1 6 6 $\frac{3}{4}$
Depuis 2 lots juſqu'à 2 $\frac{1}{2}$	1 5	1 6 6 $\frac{3}{4}$	1 9 8 $\frac{1}{4}$
Depuis 3 lots juſqu'à 3 $\frac{1}{2}$	1 9 2	1 9 11 $\frac{3}{8}$	1 11 3

Mais ſi les minérais de cette claſſe ſurpaſſent la richeſſe de trois lots & demi, on ne doit pas les recevoir dans les fonderies, parce qu'on y manque des additions que ces minérais exigent; mais on doit les tranſporter à l'adminiſtration générale des fon-

deries de Freyberg, où elles ſeront payées ſuivant la taxe ci-après.

Continuation de la premiere claſſe des minérais portés à Freyberg.

Combien doit rendre en argent le quintal de minérai.	Paiement pour chaque lot d'argent à Freyberg. liv.	ſols.	den.
Depuis 4 lots juſqu'à 5 & demi	1	12	$9\frac{3}{4}$
Depuis 6 juſqu'à 8 & demi	1	15	$11\frac{1}{4}$
Depuis 9 juſqu'à 11 & demi	1	19	$\frac{3}{4}$
Depuis 12 juſqu'à 14 & demi	2	1	$1\frac{3}{4}$
Depuis 15 juſqu'à 17 & demi	2	3	$2\frac{3}{4}$
Depuis 18 juſqu'à 24 & demi	2	5	$3\frac{1}{4}$
Depuis 25 juſqu'à 63	2	7	$4\frac{3}{4}$
Depuis 4 juſqu'à 15 marcs	2	9	$1\frac{1}{10}$
Au-deſſus de 15 marcs	2	10	

Deuxieme claſſe.

§. II. Cette claſſe comprend les minérais qui tiennent un peu de plomb, du cuivre & de la pyrite; mais cependant dont la richeſſe en plomb & en cuivre ne ſurpaſſe pas celle qui eſt exigée par les claſſes ci-après. Le lot de ces minérais ſe paie 3 ſols 1 den. & demi de plus que dans la premiere, ſans qu'il ſoit fait mention du plomb & du cuivre, ce qui concerne le minérai qui tient juſqu'à 7 lots & demi d'argent: s'il ſurpaſſe cette richeſſe, il revient à la premiere claſſe. Ainſi celui qui tient 7 lots en argent dans celle-ci ſe paie pour chacun 1 liv. 19 ſ. trois quarts; celui qui en tient 8 ſortant de la ſeconde, pour revenir à la premiere, ne ſe paie par chaque lot que 1 liv. 15 ſ. 11 den. un quart; ce qui ne paroît pas juſte, mais il eſt impoſſible de faire une égalité de paiement, exactement proportionné à la richeſſe, ſans que le roi y perde. Il eſt vrai qu'il y a des cas où il gagneroit beaucoup, ſi on lui livroit toujours le même minérai; mais il a laiſſé la liberté aux compagnies de le lui livrer dans la richeſſe qu'elles veulent, pourvu qu'il ſoit exempt de rocher & d'une teneur à pouvoir être placé dans une des claſſes; au moyen de quoi lorſqu'une compagnie a

un *ſchicktmeiſter* ou maître des journées un peu entendu, il fait un mêlange des différentes eſpeces de minérais qu'il a ſuivant leur richeſſe, & tâche de lui donner une teneur qui puiſſe le faire payer le plus avantageuſement qu'il eſt poſſible par la taxe.

§. III. On ne reçoit point de pyrites qui ne tiennent point d'argent, à moins que l'on en ait beſoin; alors le quintal ſe paie 12 ſ. 6 d.; ſi au contraire elles en tiennent, on les paie ſuivant la taxe de la troiſieme claſſe.

Troiſieme claſſe.

Combien doit tenir en argent le quintal du minérai,	Taxe du minérai pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Johan Georgeſtadt ou à Schneeberg. liv.	ſols.	den.	Taxe du minérai pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Mariemberg. liv.	ſols.	den.	Taxe du minérai pour chaque lot d'argent, quand on le livre à la fonderie de Freyberg. liv.	ſols.	den.
Un demi-lot		15	$7\frac{1}{2}$		17	$2\frac{1}{4}$		18	9
Trois quarts	1	3	$5\frac{1}{4}$	1	5		1	7	$4\frac{1}{8}$
Un lot	1	7	$4\frac{1}{8}$	1	8	$10\frac{7}{8}$	1	10	$5\frac{5}{8}$

Les minérais de cuivre qui ne tiennent point d'argent, mais juſqu'à 2 livres de cuivre, ſont payés 18 ſ. 9 d. juſqu'à 20 ſ. 3 d. trois quarts le quintal, parce qu'ils tiennent lieu des pyrites pour avoir des mattes, & qu'ils facilitent auſſi beaucoup la fuſion des minérais réfractaires; mais s'ils tiennent, indépendamment de deux livres de cuivre, auſſi de l'argent, ils forment la quatrieme claſſe; pour lors le quintal en eſt payé, l'argent & le cuivre compris enſemble, ſuivant la taxe ſuivante de la quatrieme claſſe.

Quatrieme claſſe.

Minérai de deux livres de cuivre par quintal, combien il doit tenir en argent.	Taxe du quintal de minérai lorſqu'on le livre à Johan-George ſtadt ou à Schneeberg. liv.	ſol.	den.	Taxe du quintal de minérai, lorſqu'on le livre à Mariemberg. liv.	ſol.	den.	Taxe du quintal de minérai, lorſqu'on le livre aux fonderies de Freyberg. liv.	ſol.	den.
Depuis 1 juſqu'à 1 gros $\frac{1}{2}$	1	5		1	6	$6\frac{3}{4}$	1	9	$8\frac{1}{4}$
Depuis 2 juſqu'à 3 gros	1	8	$1\frac{1}{2}$	1	9	$8\frac{1}{4}$	1	12	$9\frac{3}{4}$
Depuis 4 juſqu'à 5 gros	1	11	3	1	12	$9\frac{3}{4}$	1	15	$11\frac{1}{4}$

Quant au minérai de cuivre qui contient de ce métal en plus grande quantité & 5 gros d'argent, la livre de cuivre eſt payée

ſuivant la taxe ci-après. Par celle ci-deſſus le quintal eſt compté pour l'argent & pour les deux premieres livres de cuivre ; car s'il en tenoit 9, il n'y en auroit que 7 de payés à raiſon de 4 ſ. 8 d. un quart : il en eſt de même s'il en tient davantage ; mais ſi au contraire il étoit plus riche en argent, celui-ci ſeroit payé ſuivant la premiere claſſe & le cuivre comme il ſuit.

Combien le quintal de minéral doit tenir en cuivre.	Taxe pour chaque livre de cuivre. ſols.	den.
Depuis 3 juſqu'à 9 livres	4	$8\frac{1}{4}$
Depuis 10 juſqu'à 14	6	3
Depuis 15 juſqu'à 20	7	$\frac{3}{8}$
Depuis 21 juſqu'à 26	7	$9\frac{3}{4}$
Depuis 27 juſqu'à 32	8	$7\frac{1}{8}$
Depuis 33 & au-deſſus	9	$4\frac{1}{4}$

Cinquieme claſſe.

§. V. Elle comprend les minérais de plomb qui ne ſont pas unis à du cobalt ou minérai de biſmuth, mais à du ſpath ou autres matieres fuſibles ; ils ſont payés ſuivant la taxe ci-après.

Combien doit tenir le minérai en argent & en plomb.	Taxe de chaque livre de plomb à Johan-George-ſtadt ou à Schneeberg. liv.	ſols.	den.	Taxe de chaque livre de plomb à Mariemberg. liv.	ſols.	den.	Taxe de chaque livre de plomb à Freyberg. liv.	ſols.	den.
Lorſque le minérai de plomb tient un demi-lot d'argent, & 28 livres de plomb & au-deſſus, chaque livre de plomb eſt payée	1	6	$\frac{3}{4}$	1	6	$\frac{3}{4}$	1	6	$\frac{3}{4}$
Mais ſi le minérai tient 1 & 1 lot & demi d'argent, & juſqu'à 70 livres de plomb, chaque lot ſera payé	1	1	$10\frac{1}{2}$	1	3	$5\frac{1}{4}$	1	6	$6\frac{3}{4}$
Et chaque livre de plomb	1	6	$\frac{3}{4}$	1	6	$\frac{3}{4}$	1	6	$\frac{3}{4}$

On voit dans le premier cas que lorſque le minérai ne contient

qu'un demi-lot d'argent par quintal, il n'y a que le plomb de payé ſur le pied de 1 ſol 6 den. trois quarts la livre; mais que lorſque ce minérai tient 1 ou 1 lot & demi, chaque lot eſt payé comme ci-deſſus, & en outre chaque livre de plomb 1 ſol 6 d. trois quarts.

Et ſi le même minérai eſt plus riche en argent avec la même quantité de plomb, il eſt livré à l'adminiſtration générale où ce dernier eſt payé comme ci-deſſus, mais chaque lot d'argent ſuivant la taxe ci-après qui eſt une ſuite de la précédente claſſe.

	Combien le minérai doit tenir en argent.	Taxe de chaque lot d'argent contenu dans un quintal. liv.	ſols.	den.
Continuation de la 5e claſſe.	Depuis 2 juſqu'à 2 lots & demi	1	11	3
	Depuis 3 juſqu'à 5 & demi	1	14	4½
	Depuis 6 juſqu'à 8 & demi	1	17	6
	Depuis 9 juſqu'à 10 & demi	2		7½

§. VI. On n'a fait que cinq claſſes des minérais des hautes montagnes, parce que les mines en contiennent moins d'eſpeces que celles du diſtrict de Freyberg.

Comme les mines n'en produiſent pas une égale quantité, que ceux-ci ſont plus abondans dans les unes que dans les autres, & qu'il eſt très-important d'avoir dans chaque fonderie les mêmes mêlanges, le directeur aſſigne aux maîtres des journées celle où ils doivent les livrer. La taxe en ayant été faite, on détermine la claſſe où doit être placée chaque eſpece; cette opération ſe fait tous les lundi & mardi de chaque quinzaine, le lundi dans les fonderies de la *Mulda*, & le mardi dans celle de *Halsbrück*; l'une & l'autre ſont déſignées ſur la planche XIX. Pl. XIX.

Le directeur des fonderies, le ſous-directeur, l'eſſayeur & l'aſſeſſeur des mines ſe rendent le jour fixé pour la claſſification dans l'une des fonderies, où ſe trouvent les maîtres des journées des différentes mines, pour reconnoître ſi l'eſſai ſe rapporte à celui qui a été fait à Freyberg, & dans quelle claſſe ſeront placés leurs minérais; ce qui ne varie pas beaucoup, attendu que le filon

produit toujours les mêmes matieres, & cela ne pourroit arriver que dans le cas où le minérai s'appauvriroit, ou que par la faute des maîtres de journées il n'eût pas été bien trié & lavé.

Le directeur ayant en main un feuille dont on trouvera ci-après un extrait pour en connoître la forme, y marque chaque eſpece de minérais livrés dans la quinzaine, ſa qualité, le nom de la mine d'où il provient, & le poids de chaque livraiſon; c'eſt ce que l'on peut voir dans les deux premieres colonnes: la troiſieme indique la claſſe où doit être placé tel ou tel minérai, dans la quatrieme eſt ſa teneur en argent, plomb ou cuivre, ſuivant l'eſſai de l'eſſayeur des compagnies, & dans la cinquieme celle qu'a trouvée l'écrivain des fonderies, ſi ſon produit n'eſt pas d'accord avec l'autre; car lorſqu'il eſt égal on ne note que le premier; la ſixieme colonne eſt réſervée pour le troiſieme eſſayeur quand les deux autres ſont en différence.

Le directeur fait la lecture des divers articles couchés ſur la feuille ſuivant le rang de chaque eſpece, & on lui apporte les *trogs* d'eſſais pris par le peſeur lors de la livraiſon; on les lui montre les uns après les autres. A meſure qu'il lit le nom de la mine, il examine ſi le minérai pilé a été bien lavé; s'il le trouve tel, & que ſa qualité ſoit la même qu'il eſt ſpécifié dans la feuille, & après avoir vu l'article qui déſigne ſa richeſſe, il lui détermine une claſſe en ſe conformant à la déclaration de 1710, & l'enregiſtre dans la colonne qui lui eſt deſtinée. L'habitude qu'il a acquiſe à voir tous les quinze jours les mêmes minérais, rend cette opération très-prompte; ſi celui qu'on lui préſente pour échantillon ne lui paroît pas être bien purifié, il en fait laver devant lui, le réfuſe ou le reçoit.

Le tems que l'on met à la claſſification eſt un objet d'environ deux heures.

§. VII. *Extrait de quelques articles de la feuille volante que tient le directeur des fonderies lorſqu'il détermine la claſſe des minérais.*

1re	2	3	4		5		6		7			8			9			10		
Poids de marc de la portion de minérai.	Noms & qualités des Minérais & des mines d'où ils proviennent.	N°. de la claſſe.	Teneur du Minérai, trouvée par l'eſſayeur des Compagnies.		Teneur du Minérai, trouvée par l'écrivain des fonderies, ou eſſayeur pour le Roi.		Teneur du Minérai, trouvée par l'ober-ſchieds-guardein; ou troiſieme eſſayeur.		Combien chaque livraiſon doit produire d'argent fin en total.			Combien le lot de chaque livraiſon doit être payé, d'après la claſſe où a été placé le Minérai.			Combien doit être payé le quintal de Minérai.			Paiement de chaque livraiſon de Minérai, fait par le tréſorier aux compagnies.		
Quintaux.			argent, lots.	plomb ou cuivre.	argent, lots.	plomb ou cuivre.	argent, lots.	plomb ou cuivre.	marc.	lots.	gros.	liv.	ſols.	den.	liv.	ſols.	den.	liv.	ſols.	den.
	JUNGEN THONNHOFF.																			
10 ½	Minérai de plomb à facettes, caſſé avec la maſſe. . .	2	31 ½	54					19	14	3	2	4	9 ½				713	17	4 ½
17 ½	Minérai caſſé, conſiſtant en quarzs, blende & pyrite. .	2	11						11	15		1	16	5 ½				348	3	6 ½
32 ½	même qualité de Minérai . .	1	1		¼+¼		1		1		3	1		10				34	2	3 ½
16	*idem.* . . .	1	1		1		1		1			1		10				16	13	
	BESCER GLUK.																			
21 ½	Minérai caſſé, quarzt & blende. . .	1	3						3	15	3	1	7	1				86	6	6 ½
32 ½	*idem.* . . .	1	3 ½						7		3	1	7	1				152	13	7 ½
	SIMON BOGNERS NIUE WERCK.																			
38 ½	Gros ſchlick, conſiſtant en pyrite & ſpath.	2	3						7	3		1	10	2 ½				173	13	11 ½
	KUKSCHACT.																			
30	Minérai de plomb à facettes trié. . .	7	4	58					7	8					13	5	7 ½	398	8	9
29	pareil au précédent. . .	7	4	58					7	4					13	5	7 ½	385	3	1 ½
38	Minérai purifié par le crible, conſiſtant en pyrites & blende. . .	4	¼+¼		1		¼		1	12	2	1	9	2				41	11	3
35 ½	même eſpece.	3							1	10	3				1	7	4 ½	49		8 ½

§. VIII.

§. VIII. Après la claſſification l'aſſeſſeur des mines examine tous les grains d'argent produits des eſſais, peſe enſuite les régules de plomb & de cuivre s'il y en a, & vérifie ſi le tout a été bien enregiſtré. Les eſſais de ces derniers métaux ſe font toujours doubles, & l'on s'en rapporte toujours au plus peſant des régules qui ſont rarement égaux ; le ſous-directeur des fonderies emporte enſuite la feuille dans laquelle il remplit les colonnes 7, 8, 9 & 10 qui fixent le nombre de marcs d'argent contenu dans chaque livraiſon ; le prix de chaque lot ou de chaque quintal, ſuivant la claſſe où le minérai a été placé ; enfin le montant de la livraiſon de chaque mine. C'eſt ſur cette feuille que ſe regle le tréſorier du roi pour la ſomme qui eſt due aux maîtres des journées des compagnies, pour le paiement des ouvriers qui ſe fait tous les quinze jours, c'eſt-à-dire, 8 jours après la claſſification.

SECTION IV.

De la fonte des minérais.

§. I. Mêlange de différens minérais qui ont été fondus en quinze jours dans deux hauts fourneaux ; travail qu'on nomme *fonte crue.*

De la mine Chûr prince Frideric.

27 quintaux un quart de minérai trié conſiſtant en ſpath & quartz dont le quintal tient 5 lots d'argent, ce qui fait pour les 27 quint. un quart 8 marcs 8 lots 1 gros.

1ere claſſe. 18 quint. trois quarts minérai lavé ſemblable au précédent, tenant par quintal 1 lot & demi, ce qui fait un marc 12 lots.

De la mine Júngen thorm hoff.

2e 7 quint. de minérai pilé conſiſtant en quartz & pyrites, tenant par quintal 7 lots & demi, ce qui fait pour les 7 quint. 3 marcs 4 lots 2 gros.

2e 20 quint. & demi de minérai bocardé & lavé nommé *röſches* ; c'eſt le ſable qui s'arrête dans les premieres caiſſes

du labyrinthe, autrement le gros ſchlick tenant 1 lot d'argent par quintal, ce qui fait pour les 20 quint. & demi 1 marc 4 lots 2 gros.

4e 16 quintaux un quart de ſchlick plus fin nommé *zeches*, tenant trois quarts de lot par quintal, fait au total 12 lots d'argent.

De la mine Gûtte gottes ſtolln.

1re 20 quint. & demi de minérai provenant du criblage, conſiſtant en ſpath & quartz, tenant par quintal 4 lots d'argent, ce qui fait 5 marcs 2 lots.

1re 21 quint. un quart gros ſchlick de même eſpece tenant 3 lots & demi, ce qui monte à 4 marcs 10 lots 1 gros.

1re 18 quint. minérai criblé *idem*, tenant 3 lots & demi, ce qui fait 3 marcs 15 lots.

1re 29 quint. un quart ſchlick très-fin de la mine de *Himmels furſten* tenant par quintal 2 lots, ce qui fait au total 3 marcs 10 lots 2 gros.

De la mine de Friedlicher Vertrag.

1re 10 quint. & demi de minérai pilé conſiſtant en ſpath & quartz, tenant par quintal 4 lots d'argent, ce qui fait 2 marcs & 10 lots.

1re 6 quintaux 7 huitiemes même eſpece & qualité, à 3 lots d'argent par quintal, fait 1 marc 4 lots 2 gros.

De la mine de Séegen gottes hertzog Auguſte.

1re 28 quint. de minérai lavé par le crible conſiſtant en quartz, tenant par quintal 5 lots d'argent, ce qui fait 8 marcs 12 lots.

1re 28 quintaux & demi même eſpece & qualité, à 3 lots & demi par quintal, fait 6 marcs 3 lots 3 gros.

2e 29 quint. 7 huitiemes de minérai pilé, conſiſtant en quartz & pyrite de la mine nommée *Jungen Thorm hoff*, tenant par quintal 2 lots & demi d'argent, fait 4 marcs 10 lots & 2 gros.

De la mine de Beſchert gluck.

classe.

1re 34 quintaux de minérai pilé conſiſtant en quartz & ſpath, à 2 lots & demi par quintal, fait 5 marcs 5 lots.

1re 17 quint. & demi de même eſpece & qualité, à 2 lots & demi d'argent par quintal, fait 2 marcs 11 lots.

De la mine Alter grüner Zweig.

1re 16 quint. trois quarts de minérai pilé, conſiſtant en quartz & ſpath, à 5 lots d'argent par quintal, fait 5 marcs 3 lots 3 gros.

1re 11 quint. 3 huitiemes même eſpece & qualité, à 6 lots d'argent par quintal, fait 4 marcs 4 lots 1 gros.

Anciens décombres de la mine de Halsbrück.

1re 16 quint. & demi de minérai conſiſtant en ſpath & quartz, à 2 lots par quintal, font 2 marcs 1 lot d'argent.

1re 16 quint. de même eſpece & richeſſe, font 2 marcs.

1re 16 quint. même richeſſe font 2 marcs.

1re 17 quint. & demi même qualité & richeſſe, font 2 marcs 3 lots & 2 gros.

De la mine de Hoffnung Gottes.

2e 27 quint. un quart de ſchlick d'une moyenne groſſeur, à 4 lots par quintal, fait 6 marcs 13 lots d'argent.

2e 16 quint. & demi même qualité & richeſſe, fait 4 marcs 2 lots.

1re 22 quint. 1 huitieme de ſchlick le plus fin qui ſoit ſorti des bocards, à 3 lots & demi d'argent par quintal, fait 4 marcs 13 lots 1 gros.

De la mine d'Himmels furſten.

4e 37 quint. 1 huitieme de minérai lavé par le crible, conſiſtant en pyrite & blende tenant 1 lot par quintal, fait 2 marcs 2 lots.

classe.

4e 36 quint. 7 huitiemes même eſpece & qualité, fait 2 marcs 4 lots 3 gros.

4e 33 quint. un quart même eſpece & richeſſe, fait 2 marcs 1 lot 1 gros.

4e 50 quint. & demi de ſchlick le plus gros, même qualité, à un quart de lot par quintal, fait 12 lots & 2 gros d'argent, ſe paie ſans être claſſé 16 ſ. 4 den. 7 huitiemes.

De la mine Sonneund Gottes Gabe.

4e 38 quint. un quart de minérai provenant du criblage, conſiſtant en pyrite & blende, à 1 lot d'argent par quintal, fait 2 marcs 6 lots 1 gros.

4e 36 quint. & demi de ſchlick le plus gros, de même qualité, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 2 lots 1 gros.

4e 33 quint. un quart de minérai trié, à un quart de lot par quintal, fait 8 lots 1 gros, le lot ſe paie 18 ſ. 9 d.

De la mine de Küh ſchacht.

4e 38 quint. un quart de minérai paſſé au crible, conſiſtant en pyrite & blende, à 1 lot d'argent par quintal, fait 2 marcs 6 lots 1 gros.

4e 35 quint. même eſpece pilée, à 3 quarts de lot d'argent par quintal, fait 1 marc 10 lots 1 gros.

4e 37 quint. 1 huitieme même eſpece, à 3 quarts de lot par quintal, fait 1 marc 11 lots 3 gros.

4e 35 quint. même eſpece & qualité, à 3 quarts de lot par quintal, fait 1 marc 10 lots 1 gros.

4e 36 quintaux de même eſpece & richeſſe, fait 1 marc 11 lots.

4e 18 quint. 3 quarts de boue provenant du criblage, à 1 demi-lot par quintal, fait 9 lots d'argent.

4e 34 quint. 5 huitiemes minérai pilé de la même eſpece, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 1 lot 1 gros.

4e 37 quint. & demi minérai trié, à 1 quart de lot par quintal, fait 9 lots 1 gros; le lot ſe paie 18 ſ. 9 d.

De la mine du prophete Jonas.

classe.

4e 13 quintaux de boue du criblage, à 1 demi-lot par quintal, fait 6 lots 2 gros.

3e 17 quint. 3 huitiemes de gros ſchlick, à 1 demi-lot, fait 8 lots 2 gros d'argent.

De la mine Noübeſchert glück.

3e 34 quint. & demi de minérai trié conſiſtant en pyrite, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 1 lot 1 gros.

3e 45 quint. & demi même eſpece venant du criblage, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 6 lots 2 gros.

3e 47 quint. de minérai venant du criblage, conſiſtant en blende & pyrite de la mine nommée *Haaſen*, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 7 lots 2 gros.

De la mine d'Altmord grûbe.

43 quint. 3 quarts de minérai provenant du criblage, conſiſtant en blende & pyrite, à 1 quart de lot par quintal, fait 10 lots 3 gros d'argent.

43 quint. & demi ſemblables au précédent, à 1 quart de lot par quintal, fait 10 lots 3 gros d'argent.

De la mine de Schlüſſel.

3e 46 quint. 7 huitiemes de minérai provenant du criblage, conſiſtant en pyrite & blende, à 1 demi-lot par quintal, fait 1 marc 7 lots 1 gros.

37 quint. gros ſchlick, même eſpece, à 1 quart de lot par quintal, fait 9 lots 1 gros d'argent.

4e 21 quint. 3 huitiemes de minérai venant du criblage, conſiſtant en pyrite & blende de la mine de *Hohlwein*, à 1 lot par quintal, fait 1 marc 5 lots 1 gros.

4e 26 quint. 5 huitiemes de minérai venant du criblage, conſiſtant en pyrite & blende de la mine de *Johan Hohebirck*, à 3 quarts de lot d'argent par quintal, fait 1 marc 3 lots 3 gros.

16 quintaux 5 huitiemes minérai de même eſpece & richeſſe, de la mine nommée *Nachtigul*, tenant 1 quart de quintal, fait 4 lots.

	marcs.	lots.
Total des marcs d'argent . . .	132	15
Plus les additions ci-après . . .	7	1
Total du mêlange 1440 quintaux 5 huitiemes.	140	

On voit au commencement du détail de ce mêlange, que les trois articles de la mine de *Gutte gottes*, ſont payés plus avantageuſement que ceux qui par leur teneur ſont dans les claſſifications des tables précédentes. La raiſon en eſt que le roi, par une grace ſpéciale, eu égard à la bonne qualité du minérai & à l'éloignement de la mine, a accordé à cette compagnie 6 ſ. 3 d. de plus par chaque lot, que le porte la claſſe où ce minérai doit être placé : par exemple, dans ce cas-ci le lot de ce minérai auroit dû être payé 1 liv. 7 ſ. 1 d. ſuivant la premiere claſſe ; mais en y ajoutant les 6 ſ. 3 den. ci-deſſus, cela fait 1 liv. 13 ſ. 4 d. que le roi a payé pour chaque lot. Quant aux autres endroits où l'on a mis des ſols & des deniers, c'eſt pour déſigner combien le quintal de ce minérai ou plutôt de cette pyrite a été payé, puiſqu'on ne pouvoit lui aſſigner un claſſe, attendu ſon peu de richeſſe en argent.

On a ajouté au mêlange ci-deſſus des minérais.

100 brouettées des matieres qui ſe refroidiſſent dans le fourneau, nommées *durillons* ou *geſchur*, & de celles qui s'attachent au fourneau *offen bûch* ; chacune d'elles peſe environ 2 quintaux.

36 brouettées des matieres qui ſe trouvent avec la braſque, font partie des débris des fourneaux, & ont été lavées.

Par l'eſſai on a trouvé que ces matieres contenoient 7 marcs & 1 lot d'argent ; le mêlange contient donc en total 140 marcs d'argent comme il a été dit.

600 brouettées de ſcories de plomb qui ont été repaſſées pluſieurs fois au fourneau pour les appauvrir,

100 brouettées de ſcories provenant de la fonte des mattes de plomb.

§. II. Ce mêlange eſt un compoſé de moitié minérais de la premiere & ſeconde claſſe qui ſont les plus réfractaires, mais arrangées de façon que les différentes qualités de quartz & de ſpath, les plus convenables, ſoient mêlées enſemble pour former un tout plus fluide; ce qui eſt fondé ſur la propriété des pierres vitrifiables avec les calcaires, leſquelles unies enſemble dans une certaine proportion ſe vitrifient parfaitement, d'où il paroîtroit que preſque tous les minérais de la premiere claſſe, ſont improprement nommés réfractaires, puiſqu'ils conſiſtent en quartz & en ſpath; cela eſt vrai, dans des proportions bien différentes; car dans une eſpece de minérai le quartz domine; il faut donc par les mêlanges faire des combinaiſons, qui, de deux matieres réfractaires, faſſent un ſeul corps fluide. M. *Pott* a donné des exemples de ces mêlanges, qui prouvent que l'on ne peut pas traiter plus avantageuſement les minérais de Freyberg. A cette premiere & deuxieme claſſe, on ajoute de ceux de la troiſieme & quatrieme: il ne ſuffit donc pas de leur procurer de la fluidité, mais il faut encore en raſſembler toutes les parties métalliques, & ſur-tout celles d'argent, dans un volume plus petit que celui où il étoit auparavant. C'eſt à quoi l'on parvient à l'aide des pyrites, qui, donnant dans la fonte une matte plus peſante que les ſcories, réuniſſent les parties Métalliques; elles facilitent auſſi beaucoup la fuſion, ce qui arrive par tout où le fer ſe trouve mêlé au ſoufre. L'addition des ſcories eſt également eſſentielle dans cette fonte; on étend par leur moyen, dans un grand volume très-fluide par lui-même, des matieres qui ſont encore réfractaires, & qui ſeules ne parviendroient qu'à une demi vitrification. La blende eſt de cette eſpece; on en a un exemple dans les durillons ou *geſchur* qu'on retire à chaque percée du fourneau, & dont on ajoute à chaque mêlange une certaine quantité; comme dans celui ci-deſſus où il en entre 100 brouettées, qui n'obtiennent pas une fuſion parfaite:

ils retiennent toujours des métaux. Il y a encore un avantage à ajouter des ſcories, puiſqu'on ne prend que celles qui proviennent de la fonte du plomb, & qui ont retenu une partie de ce métal avec de l'argent. Par la fonte crue les mattes ſe réuniſſent à preſque tout ce qui eſt reſté de réductible dans ces ſcories, & les parties infiniment petites des métaux, en en rencontrant d'autres, s'y mêlent auſſi & forment des globules plus conſidérables, qui alors ſont aſſez peſantes pour ſe précipiter : ce qui prouve qu'il ſeroit impoſſible de ſéparer tous les métaux des minérais pauvres, ſi on ne ſuivoit pas cette méthode. Le mercure qu'on peut diviſer juſqu'à le faire nager ſur l'eau, en eſt une preuve.

Haut fourneau.

§. III. On fond le minérai du mêlange précédent dans un haut fourneau, ſemblable à celui qui eſt repréſenté ſur la pl. XXXVIII du Traité des fonderies de Schlutter; mais avec quelques différences dont voici les principales. La hauteur totale de ce fourneau eſt de 16 pieds 5 pouces, y compris 4 pieds 6 pouces & demi pour les fondations; de ſorte qu'il reſte 12 pieds 10 pouces & demi, depuis le ſol de la fonderie juſqu'au haut du fourneau, qui a 20 pouces 3 quarts de large dans ſa partie ſurpérieure, ſur 28 pouces & demi de longueur. Il forme un renflement à la hauteur de la tuyere qui va en diminuant juſques ſur le devant; à cette hauteur il a 34 pouces 7 lignes de largeur, & ſur le devant où eſt la petite voûte pour la pierre de l'œil, 29 pouces 5 lignes, ſur une longueur de 36 pouces un quart.

Il differe encore de celui de Schlutter, en ce que l'on a pratiqué à côté de l'avant-foyer, à l'endroit oppoſé du baſſin de réception, une eſpece de canal pour y faire couler les ſcories, lorſque le catin du premier eſt une fois plein. Ce canal eſt fait avec de la terre graſſe, ſur laquelle on bat de mauvaiſe braſque, & eſt un peu incliné.

Avant de commencer la fonte qui a ordinairement lieu le lundi, les fondeurs & leurs aides ſe rendent à 4 heures du matin à la fonderie pour préparer leur fourneau. Ils enlevent les ſcories & autres

autres matieres qui y ſont reſtées de la fonte précédente, de même que toute la braſque qui a été brûlée, & celle qui n'eſt pas aſſez ferme pour qu'on puiſſe en battre de nouvelle par deſſus. Ils abattent avec un marteau & un acier, tout ce qui s'eſt attaché aux parois intérieures, & s'ils trouvent que leur fourneau a une plus grande capacité que celle qui eſt néceſſaire, ou plutôt celle qui leur eſt preſcrite, ils y remédient en bouchant toutes les cavités qui peuvent s'y être formées, ſur-tout au-deſſus de la tuyere, & le rétabliſſent dans ſon premier état. La vieille braſque eſt criblée & miſe à part pour être mêlée avec de la nouvelle pour le même travail; toutes les matieres reſtent ſur le crible, ſont enſuite lavées dans une caiſſe longue à une eau courante, pour en retirer la matte qui y eſt adhérente ainſi qu'aux ſcories; c'eſt ce qui fait partie des débris qui ont formé les 36 brouettées du mêlange: on met également à part les gros débris pour être fondus avec le *ſchicht* ou journée.

§. IV. La braſque dont on ſe ſert eſt légere, & non comme Schlutter l'a décrite au chapitre 58, page 336; elle eſt compoſée de partie égale d'argille bien ſéche, & de pouſſier de charbon pilé ſous un bocard, à côté duquel on a placé une grille en fer ou eſpece de crible en plan incliné, dont les trous ont un diametre de trois lignes. Suivant la fineſſe que l'on veut donner à la braſque, on l'incline plus ou moins; on la jette ſur ce plan à meſure qu'elle ſort de deſſous les pilons où le plus groſſier retombe; celle qui paſſe au travers du crible eſt employée à la préparation des fourneaux. On en met d'abord trois brouettées que l'on étend en dedans & en dehors, & que l'on bat enſuite avec un rateau de fer; on acheve de battre cette premiere couche avec un piſton de bois de 4 à 5 pouces en quarré; c'eſt ordinairement à cette hauteur que ſe place le bois ou le moule qui forme la communication de l'avant-foyer avec le baſſin de réception. Ce bois a la forme d'un cône très-pointu; on remet de nouveau une couche de braſque, après avoir arroſé la premiere pour qu'elle puiſſe mieux ſe

lier, & ainſi de ſuite, *ſtratum ſuper ſtratum*, juſqu'à ce que tout l'encaiſſement du fourneau ſoit plein; on en ajoute de nouvelle dans l'intérieur juſqu'à la hauteur de la tuyere, en la battant également avec un rateau; & l'on procede de même pour le baſſin de réception. On avertit alors le maître de la fonderie pour le placement de la tuyere, lequel ſe regle ſur le mêlange qu'il a à fondre: ſi ce mêlange tient à peu près le milieu entre les minérais réfractaires & ceux qui ſont fuſibles, il prend la moyenne proportionnelle, & il la place horiſontalement à 15 pouces & demi au-deſſus du niveau de l'avant-foyer: il met auſſi les ſoufflets dans la même poſition (1); l'éloignement qu'on laiſſe de l'un à l'autre, dépend de la force du vent qu'ils donnent; lorſqu'ils ſont neufs, la diſtance à leur point d'appui eſt de 15 pouces & demi, afin que l'endroit où le vent ſe croiſe, s'étende moins dans le fourneau & ne faſſe pas ſon effet trop près de la chemiſe; car c'eſt à ce point de jonction & un peu plus loin, qu'eſt la plus grande chaleur; mais ſi les ſoufflets ſont déjà uſés, & que par cette raiſon ils ſoient plus foibles, on ne les éloigne que de 13 pouces 10 lignes, pour que le vent faſſe à peu près, au même endroit, l'effet que l'on doit en attendre.

§. V. Si l'on avoit à fondre du minérai plus réfractaire que ceux du mêlange ci-deſſus, on pourroit élever la tuyere d'un pouce; pour lors ayant un plus grand intervalle pour arriver au baſſin de l'avant foyer, il acquerroit une fuſion plus parfaite, le métal ſeroit mieux ſéparé & ſe précipiteroit plus facilement par ſon propre poids: il y auroit cependant un inconvénient de la placer trop haute; car le minérai n'ayant pas eu le tems d'être aſſez échauffé pour ſe diſpoſer à la fuſion, qui doit ſe faire en paſſant devant le ſoufflet, tombe ſans avoir été attaqué par la chaleur, conſomme inutilement du charbon, & occaſionne même un engorgement dans le fourneau ſi l'on n'y remédie. Comme on doit toujours ſe

(1) Ces ſoufflets ont neuf pieds de longueur, ſur trois pieds de largeur, ils ſont de cuir & doubles.

régler ſur la poſition de la tuyere, il faut dans un pareil cas l'élever plus ou moins par derriere ſuivant les circonſtances : ſi au contraire le minérai eſt plus fluide que le mêlange, on la placera d'un demi juſqu'à un pouce plus bas, en la réhauſſant un peu ſur le derriere, de maniere que le vent agiſſe du haut en bas ; ſi elle étoit trop baſſe, il y auroit également un inconvénient, celui de la lenteur de la fonte, du peu de fluidité des ſcories, qui ne ſe ſépareroient pas bien d'avec les mattes & qui retiendroient de l'argent ; il y auroit auſſi une conſommation conſidérable de charbons, à quoi l'on peut remédier en abaiſſant un peu le point d'appui des ſoufflets : cependant on ne doit pas toujours attribuer une mauvaiſe fuſion à l'arrangement de la tuyere, & l'on doit examiner ſi les mêlanges ont été bien faits.

La tuyere placée, comme il a été dit, on forme la trace de 17 à 19 pouces de profondeur, & l'on creuſe le baſſin de l'avant-foyer de 11 à 13 pouces, de façon que tous les deux forment enſemble un ſeul baſſin où ſe raſſemblent les mattes & les ſcories. La braſque qui eſt en pente depuis la tuyere juſqu'au fond de la trace, ſe nomme le *fond du nez*.

On ferme enſuite le fourneau, en commençant par l'ouverture ou petite voûte que Schlutter a nommée pierre de l'œil, ſur laquelle on maçonne des briques ou pierres qui réſiſtent au feu, en ſe ſervant d'argille détrempée, & de petits coins de fer ou de pierres, juſqu'à la hauteur de la chemiſe du fourneau. On garnit la trace & les baſſins de charbon que l'on allume, & on y entretient le feu pendant 3 ou 4 heures ; on remplit enſuite le fourneau de charbon, & l'on charge par-deſſus deux trogs ou baquets de ſcories de *halsbrück*, & alternativement juſqu'à ce que l'on ait mis la valeur d'une brouettée. Ces premieres ſcories que l'on nomme *ſeiger ſchlacken*, ne ſont ni trop épaiſſes ni trop claires & ſervent à former le nez. Ayant mis de nouveau par-deſſus un panier de charbon, on charge la même quantité de minérai de la *ſchicht* ou journée, ce que l'on continue juſqu'à ce que le fourneau

ſoit entiérement plein ; alors le fondeur fait agir les ſoufflets, & veille à ce que le nez ſe forme tel que le travail l'exige ; pour cette fonte, il doit avoir depuis 5 juſqu'à 8 pouces de longueur, & non comme le dit Schlutter, page 340, 18 pouces d'Allemagne qui en feroient ici 15 & demi : un nez de cette longueur ne pourroit qu'être très-préjudiciable à la fuſion qui ſe feroit trop près de la chemiſe du fourneau, & l'on courroit le riſque de le laiſſer embarraſſer. Le fondeur ne doit pas attendre que la charge ſoit trop baſſe pour le charger de nouveau, parce que le minérai n'auroit pas le tems de s'échauffer avant d'arriver à la tuyere, ne fondroit point & deſcendroit dans la trace dans le même état, ce qui feroit un dérangement conſidérable dans la fonte, & occaſionneroit une perte de tems.

Juſqu'à ce que le baſſin de l'avant-foyer & l'intérieur du fourneau ſoient pleins, le fondeur remue de tems en tems la matiere de bas en haut par deſſous la pierre de l'œil, pour empêcher les mattes & les ſcories de s'y attacher, ce qui arrive ordinairement dans un fourneau nouvellement préparé. Il enleve auſſi de tems en tems les ſcories dans la crainte qu'elles ne deviennent trop épaiſſes, & charge alternativement ſon fourneau de minérais, autant qu'il peut en ſupporter, & ſe conduit pour le nez & la fonte, ainſi qu'il eſt expliqué dans le VIe Mémoire, §. XII & XV.

§. VI. Depuis quelques années l'on a introduit dans les fontes l'uſage du charbon de terre qui a été employé avec ſuccès. Il ſe charge en travers ſur le devant du fourneau, comme la *ſchicht* ou journée dans le côté oppoſé, mais en très-petite quantité à la fois pour ne pas le ſurcharger ; car comme il ne brûle pas auſſi vîte que celui de bois, il s'en feroit un amas qui ſe mêleroit au minérai & boucheroit le fourneau. Il ne doit jamais toucher le minérai, mais ſervir ſeulement à réfléchir une chaleur très-vive & occuper une place où il faudroit du charbon de bois. Nous parlerons ci-après de l'épargne qui en eſt réſultée, mais on ne peut fixer ce que l'on doit ajouter : cette addition varie ſuivant le plus

ou le moins de fluidité des matieres & ſa qualité ; car s'il eſt trop pierreux, on ne peut l'employer qu'en très-petite quantité & avec beaucoup de précaution (1).

§. VII. On a la bonne méthode de ne faire les percées que quatre fois au plus dans les 24 heures : le baſſin de l'avant-foyer en eſt moins ébranlé, & n'eſt pas dans le cas d'être refait dans la quinzaine que dure la fonte. Les petits dommages qui occaſionnent les ſcories ſe réparent à chaque fois que l'on perce, & ce qui contribue beaucoup à le conſerver, c'eſt qu'on ne le fait jamais dans le même endroit mais à côté ; car il y reſte toujours de la matiere qui ſe refroidit contre le bouchon & qui cauſeroit un ébranlement dans tout le baſſin, ſi l'on vouloit y faire une ouverture, quelquefois ſi conſidérable qu'il faut le réparer entiérement. Par cette méthode l'on gagne du tems, & on épargne beaucoup de charbon ; il n'eſt beſoin que de faire dans le fourneau une trace aſſez grande & des baſſins plus profonds (2).

§. VIII. Quand il s'agit de percer, on nétoie le baſſin de réception qui a été échauffé précédemment, on prépare deux bâtons à l'extrémité deſquelles on met une pelote d'argille, & on arrête le vent des ſoufflets, en mettant un bouchon de terre devant la tuyere ; enſuite on introduit un fer pointu dans le canal de la percée, on l'enfonce d'abord doucement ; ſi le fondeur trouve de la réſiſtance il ſe ſert d'un marteau, il retire ſon fer pour laiſſer couler la matte. Quand il ne paroît plus de celle-ci, & que les ſcories ſe préſentent à l'entrée du canal, il rebouche auſſi-tôt avec la pelote d'argille ; ſi l'une ne ſuffit pas il prend l'autre. On enleve

(1) C'eſt ici le cas de renvoyer le lecteur au Mémoire qui traite de cette matiere, contenu dans le premier volume de cet ouvrage, ſous le titre de *Maniere de préparer le charbon de terre, pour le ſubſtituer au charbon de bois dans les travaux métallurgiques*, & de confirmer ſon emploi avec le plus grand ſuccès dans les mines de cuivre du Lyonnois, ſans aucun mélange.

(2) Cette méthode qui eſt en pratique dans les fonderies des mines de cuivre du Lyonnois, a été bien reconnue pour être la meilleure & la plus économique ; quelquefois même la fonte ſe continue juſqu'à trois ſemaines.

du baſſin de l'avant-foyer les premieres ſcories qui ſont refroidies, & avec des ringards ou leviers de fer, on détache ce qui s'eſt figé dans la trace, le long des parois du fourneau & autour du baſſin, ce qu'on nomme *offenbrûck*, pour les jetter à fur & meſure ſur la *ſchicht* ou journée, & les recharger avec le minérai. On en uſe de même pour les durillons *geſchür*, ou matieres qui n'ont pas acquis une parfaite fuſion & qu'on retire du fourneau; elles forment un compoſé de mattes & de blende; cependant s'il y en a trop abondamment, on les réſerve pour la fonte de la quinzaine ſuivante.

On raccommode le baſſin de l'avant-foyer en y battant de la mauvaiſe braſque, & on redonne le vent aux ſoufflets; la matte eſt enſuite levée en gâteaux que l'on met de côté pour la laiſſer refroidir, & de chaque piece on en prend un morceau pour le remettre au maître de la fonderie chargé d'en faire l'eſſai. Pour avoir la teneur en argent de chaque percée, on continue de procéder à la fonte juſqu'à ce que le mêlange qu'on a mis en *journées* ſoit entiérement paſſé (1); c'eſt ordinairement le ſamedi qu'elle eſt achevée, & quelquefois le dimanche matin. On laiſſe deſcendre le minérai & les charbons juſqu'à la tuyere, & auſſi-tôt que le *nez* eſt entiérement détruit on arrête les ſoufflets; on ouvre le devant du fourneau, & pendant qu'il eſt encore chaud on le nétoie autant qu'il eſt poſſible, on perce & on fait couler toutes les matieres reſtantes.

§. IX. Le mêlange fondu en 330 heures a conſommé 81 chariots de charbon de bois, 24 tonnes de charbon de terre, & un chariot & demi de tourbe pour chauffer les fourneaux (2).

Conſommation en charbons.

En comparant les anciennes fontes avec celles-ci, il eſt évident que par l'addition du charbon de terre, on a épargné 1728 pieds

(1) La durée de la fonte eſt de 15 jours ſans interruption.

(2) Le chariot de charbon eſt de 108 pieds cubes, par conſéquent 8748 pieds cubes pour le total; la tonne de charbon de terre étant de 3 pieds 8 lignes cubes, les 24 feront 87 pieds 4 pouces, & en tourbe 162 pieds cubes.

cubes de charbon de bois: on a retiré 560 quintaux de matte à 4 lots d'argent par quintal, ainſi qu'il a été reconnu par les eſſais de chaque peſée; ainſi le total contient 140 marcs, même produit que celui de l'eſſai des minérais; plus 7 marcs & 1 lot contenus dans les débris & autres matieres de fourneau, qu'on a ajoutés au mêlange.

L'avantage qui réſulte de cette opération eſt d'avoir raſſemblé tout l'argent contenu dans 1440 quintaux 5 huitiemes de minérai, en une maſſe de 360 quintaux, dont il eſt bien plus facile de le ſéparer par les procédés qu'on va détailler; un maître fondeur & ſon aide conduiſent cette fonte.

Eſſais des mattes.

§. X. Pour faire les eſſais des mattes & en connoître la richeſſe, on ſe ſert d'un poids fictif diviſé ſeulement en 100 livres, &c. tandis qu'elles ſont peſées en grand avec un poids réel de 110 livres; d'où il ſuit que l'on trouve moins d'argent qu'elles n'en contiennent réellement; par exemple, dans le cas préſent le poids de 110 livres a donné 560 quintaux de mattes, ce qui en fait 616 ſuivant le quintal de 100 livres; il y en a donc dans toute la maſſe 154 marcs au lieu de 140, que l'on compte de cette maniere pour n'en avoir pas de moins en les fondant; car on ſait qu'il en reſte toujours dans les ſcories de la fonte de plomb par laquelle elles paſſent, mais qui ſe retrouve dans la fonte crue, puiſqu'on y emploie les mêmes ſcories; ce qui eſt évident par l'augmentation conſidérable que l'on a. Outre les 14 marcs ci-deſſus, il y a encore beaucoup d'argent dans les débris des deux fourneaux, qui n'eſt point compté, mais que l'on eſtime de 7 à 8 marcs; ainſi l'on voit que le roi a réellement une augmentation d'argent par la réunion des parties infiniment petites dont on a parlé.

Grillage des mattes crues.

§. XI. Les mattes crues provenant de cette fonte ſont caſſées en morceaux de la groſſeur d'un poing, peſées & tranſportées dans un fourneau de grillage de 20 pieds 9 pouces de long, ſur 10 pieds 4 pouces & demi de large: *voyez* la planche X, lettre D du Traité des fonderies de Schlutter. Sur l'aire de ce fourneau

pavée de briques, on forme un lit de 108 pieds cubes de charbon ſur lequel on met juſqu'à 450 quintaux de cette matte, qui par la quantité de ſoufre qu'elle contient, ſe grille facilement & comme d'elle-même. On n'y met en charbon que ce qu'il faut pour lui faire prendre feu; car ſi on en mettoit davantage ou que l'on ajoutât du bois, l'un & l'autre ſe brûleroit en pure perte ſans en retirer aucun effet; la trop grande chaleur feroit fondre la matte ſans la griller. Toute matte ou minérai grillé doit être ſpongieuſe, c'eſt-à-dire, remplie de cavités; c'eſt la meilleure preuve que le feu a fait l'effet que l'on deſiroit. Quand elle eſt refroidie, on fait un nouveau lit de charbon dans un fourneau ſemblable, pour lui donner un ſecond feu, en obſervant de n'y mettre que celle qui n'a pu être grillée, & d'en ſéparer toute celle qui eſt priſe enſemble & qui a acquis les qualités ci-deſſus: elle l'eſt ſuffiſamment pour la fonte avec le plomb; la matte de ce ſecond grillage qui n'a pas été bien calcinée, eſt miſe une troiſieme fois ſur un lit de charbon, mais en en diminuant la quantité; celui-ci n'eſt que de 54 pieds cubes: il eſt tout ſimple que la conſommation du charbon eſt moindre à chaque fois en raiſon de la diminution des matieres.

Comme dans les livraiſons des minérais, il ſe trouve beaucoup plus de pyrites pauvres en argent & en cuivre qu'il n'en faut, pour ſe procurer des mattes dans la fonte crue, on en fait griller une partie afin que par la diſſipation du ſoufre & de l'arſénic, la quantité de matte ſoit réduite en un plus petit volume. On a auſſi l'avantage d'avoir des ſcories, qui ne ſont ni trop fluides ni trop épaiſſes, & qui par cette raiſon ſe ſéparent très-bien des mattes ſans en retenir; conſéquemment on évite d'en ajouter une ſi grande quantité au mêlange, puiſque les pyrites grillées en fourniſſent elles-mêmes de très-bonnes.

Calcination des pyrites.

§. XII. On a deux manieres de griller ces pyrites; la premiere qui ne concerne que les morceaux de la groſſeur d'une noix, provenans du triage, ſe fait dans un fourneau de 10 pieds 4 pouces de longueur,

longueur, ſur autant de largeur & 9 pieds 4 pouces de hauteur (*). Dans le mur de derriere il a ſix ouvertures à côté les unes des autres de deux en deux ſur la hauteur, d'un pied ſur 10 pouces qui répondent à une petite cheminée de 20 pouces en quarré, à laquelle eſt adapté un conduit ou canal de 18 pouces de large, conſtruit en briques, & recouvert avec des planches dont les jointures ſeulement ſont bouchées avec de la terre; ce canal eſt enterré & ſe prolonge de 12 toiſes en faiſant des ſinuoſités, & à ſon extrémité eſt une autre cheminée ſemblable à la premiere. On a deux de ces fourneaux à côté l'un de l'autre, auxquels le canal eſt commun; ſur un lit compoſé de 107 pieds 6 pouces cubes de bois & 54 pieds cubes de charbon, on étend depuis 600 juſqu'à 800 quintaux de pyrites: l'ouverture de devant ſe ferme avec des briques que l'on range de façon à laiſſer un intervalle entr'elles pour le paſſage de l'air; par-deſſus on met une épaiſſeur de deux ou trois pouces d'autres pyrites réduites en poudre & humectées, pour empêcher la fumée de paſſer au travers, & l'obliger à enfiler le canal où le ſoufre ſe dépoſe en fleurs, ce qui fait une vraie ſublimation. A meſure que les pyrites s'échauffent, on bouche en partie la premiere cheminée afin que le feu ne ſoit point étouffé; par cette cheminée il s'évapore quelques portions du ſoufre, ſans pouvoir l'éviter, & quantité d'arſénic qui ſe ſublime contre les parois; s'il ſe forme des fentes ou gerçures ſur le grillage, on les bouche avec de nouvelles pyrites mouillées.

(*) Pl. XXIII, fig. 1 & 2.

Ces grillages reſtent en feu pendant ſix ſemaines, deux mois & quelquefois plus; le ſoufre que l'on en retire eſt ſuffiſant pour payer les frais, & lorſqu'on ne donne aux pyrites que ce ſeul feu de grillage, elles peuvent alors être employées au mêlange de la fonte crue.

Pour la ſeconde méthode on a les mêmes fourneaux que ceux dont on ſe ſert pour les mattes, & l'on n'y grille que les pyrites pilées ou réduites en très-petits morceaux, comme celles qui proviennent des bocards & du travail du crible, qui ne pourroient l'être avec ſi peu de bois que les précédentes.

Sur chaque ſol de deux de ces fourneaux, on étend 40 quintaux de pyrites les plus groſſieres, ſur leſquelles on arrange 80 pieds 8 pouces & demi cubes de bois de corde, & par-deſſus 108 pieds cubes de charbon; on fait un nouveau lit de 40 quintaux de pyrite la plus fine, & un ſecond de 130 quintaux de la groſſiere qui a été lavée au crible; le tout recouvert encore de 30 quintaux de *ſchlick*; ainſi les deux grillages ſont compoſés de 480 quintaux. On met enſuite des charbons allumés autour des murs pour communiquer aux autres; par cet arrangement alternatif de pyrite groſſiere & menue, le feu agit par deſſus & par deſſous: il y reſte 15 jours. Ces pyrites ſont très-pauvres; car les 480 quintaux ne contiennent pas plus de 26 à 27 marcs d'argent. Nous penſons qu'on épargneroit du bois & du charbon, en opérant ſur une plus grande quantité, ſans craindre d'étouffer le feu qui ſe maintient aiſément par l'abondance du ſoufre des pyrites.

SECTION V.

De la fonte riche.

§. I. Mêlange des minérais riches en argent, avec ceux de plomb qui ont été grillés enſemble.

Mine de Séegen gottes hertzog Auguſte.

classe.
2e 24 quintaux 1 quart de minérai pilé avec des maſſes, conſiſtant en minérai de plomb, quartz & pyrites, à 29 lots d'argent par quintal, fait 43 marcs 15 lots 1 gros.

Mine de Neûe Jahr Eléonora.

1re 20 quintaux 2 livres minérai pilé comme le précédent, à 34 lots d'argent par quintal, fait 42 marcs 8 onces 2 gros.

Mine de Neû hoffnûng gottes.

2e 29 quintaux 7 huitiemes minérai lavé, à 7 lots par quintal, fait 13 marcs 1 lot.

73 quint.

Mine de Chûr prince Frideric Auguſte.

classe.
2e 17 quintaux 3 huitiemes minérai trié, conſiſtant en ſpath & quartz, à 9 lots & demi d'argent par quintal, fait 10 marcs 5 lots.

Mine de Jûngen thorm hoff.

2e 5 quint. 3 quarts minérai de plomb pilé avec des maſſes, à 25 lots & demi par quintal, fait 9 marcs 2 lots 2 gros.

97 quint. 1 quart & 2 livres. En argent 119 marcs 1 lot.

§. II. Noms & qualités des minérais de plomb, auxquels on ajoute ceux ci-deſſus, pour en compoſer un mêlange.

Mine de Gûtte Gottes ſtollen.

7e 26 quint. minérai de plomb pilé avec des maſſes, contenant du ſpath, à 6 lots d'argent, fait 9 marcs 12 lots & 34 livres de plomb par quintal.

Mine de Lorentz gégen trüm.

31 quint. 3 huitiemes minérai de plomb paſſé au crible, à 2 lots d'argent par quintal, fait 3 marcs 14 lots 3 gros, tient 61 livres de plomb.

30 quint. 7 huitiemes minérai de plomb en *ſchlick*, à 2 lots & demi d'argent, fait 4 marcs 13 lots, tient 52 livres de plomb.

3 quint. 5 huitiemes pareil au précédent, à 1 lot & demi, fait 5 lots d'argent & 1 gros, tient 42 livres de plomb.

13 quint. 3 huitiemes *idem*, à 2 lots, fait 1 marc 11 lots 1 gros, tient 47 livres de plomb.

Mine d'Altemord grûbe.

35 quint. 1 huitieme minérai de plomb paſſé au crible, à 4 lots par quintal, fait 8 marcs 12 lots 2 gros, tient 62 livres de plomb.

8 quintaux 1 quart minérai de plomb pyriteux paſſé au crible, à 2 lots, fait 1 marc, tient 47 livres de plomb.

Mines d'Himmels fürſten.

23 quint. 1 quart minérai de plomb pilé avec la maſſe, à 4 lots & demi, fait 6 marcs 8 lots 2 gros, tient 50 livres de plomb.

25 quint. 1 quart minérai paſſé au crible à 4 lots, fait 6 marcs 5 lots, tient 48 livres de plomb.

32 quint. 5 huitiemes ſchlick de plomb pyriteux de *Kûh ſchaĕt*, à 1 lot & demi, fait 3 marcs 3 gros, tient 28 livres de plomb.

Mine de Jûngen Saint-André.

7 quint. & demi minérai paſſé au crible, à 3 lots & demi, fait 1 marc 10 lots 1 gros, tient 58 livres de plomb.

3 quint. 1 quart pareil au précédent, à 1 lot & demi, fait 4 lots 3 gros, tient 29 livres de plomb.

2 quint. 3 quarts *ſchlick* de plomb à 2 lots, fait 5 lots 2 gros, tient 39 livres de plomb.

2 quint. 5 huitiemes minérai paſſé au crible de *Jûngen David*, à 3 lots & demi, fait 9 lots, tient 53 livres de plomb.

3 quint. 3 huitiemes, même eſpece de *Kirſch baûm*, à 1 lot, fait 3 lots 1 gros, tient 33 livres de plomb.

7 quint. 3 quarts, même eſpece de *Schluſſel*, à 3 lots & demi, tient 1 marc 11 lots d'argent & 46 livres de plomb.

7 quint. 5 huitiemes, même eſpece de *Haaſen*, à 7 lots; fait 3 marcs 5 lots 1 gros, tient 60 livres de plomb.

362 quint. 1 huitieme & 2 livres. Total 173 mar. 4 lots. 3 g. d'arg.

Grillage des minérais riches.

§. III. Tous les minérais compris dans ce mêlange ſont trop riches pour être fondus ſans avoir été grillés auparavant; on riſqueroit de perdre du fin. Il faut abſolument les dégager d'une partie de leur ſoufre & arſenic, afin que l'argent ſe trouvant

débarraſſé des parties volatiles qui l'uniſſent aux fixes, ſe raſſemble avec le plomb : on y procede comme il ſuit.

Après avoir diviſé en trois parties égales les 362 quintaux un huitieme & deux livres, & avoir fait dans trois fourneaux un lit de 180 pieds 4 pouces & demi cubes de bois, & par deſſus 94 pieds cubes & demi de charbon, on y met une épaiſſeur de 4 pouces du mêlange ; on allume enſuite ces trois grillages qui reſtent en feu 3 ou 4 jours. Lorſqu'ils ſont froids on arrange par deſſus le minérai, la même quantité de bois & de charbon qui compoſoit le premier lit, & ſur celui-ci on y étend le minérai du fourneau le plus près ; ſur la moitié du troiſieme grillage, on met la moitié du bois & du charbon que l'on y avoit employé la premiere fois, & l'autre moitié de minérai par deſſus ; de cette maniere le feu agit dans tous les ſens ; celui qui étoit le plus près du bois la premiere fois, & qui n'a pu griller, ſe trouve préciſément deſſus & deſſous. Pour lui donner un troiſieme feu, on fait un nouveau lit de bois & de charbon, que l'on augmente de moitié en ſus ; ſur le premier on retourne tout le minérai des deux grillages qui avoient été mis enſemble, & ſur le demi-lit celui du troiſieme grillage, de façon qu'il ſe trouve entiérement par-deſſus.

§. IV. On a depuis quelques années une autre méthode de griller ces minérais dans un fourneau de réverbere, qui conſomme à la vérité la moitié moins en bois & en charbon, mais on ne peut y donner un feu aſſez vif, qui eſt pourtant néceſſaire pour en chaſſer l'arſénic ſans crainte de faire une maſſe du total. Nous ſommes néanmoins d'avis qu'avec de l'attention le minérai doit mieux s'y griller.

Grillage des minérais au réverbere.

Lorſque le minérai eſt étendu ſur l'aire de ce fourneau (*), on jette quelques bûches de bois par-deſſus, & on fait du feu dans la chauffe avec du charbon de terre ; on remue de tems à autre le minérai avec des rateaux de fer, par les quatre ouvertures marquées 6, que l'on bouche auſſi-tôt après avec des briques ; on renouvelle le charbon & le bois, en obſervant de donner un feu

(*) *Voyez* la Pl. XXIII, fig. 3, 4, 5, 6, & 7, & l'explication.

doux en commençant, dans la crainte que le minérai ne devienne pâteux.

On emploie 24 heures à griller 25 quintaux que l'on retire du fourneau par le côté oppoſé à la chauffe; on les remplace par une même quantité, & l'on continue cette opération jour & nuit. On diſtingue l'eſpece de minérais que l'on y grille, c'eſt toujours du *ſchlick* groſſier & de celui qui a paſſé par le crible, & non du plus fin qui ſeroit emporté par la flamme, ni de celui en gros morceaux qui ne pourroit être attaqué par la chaleur. Il en eſt de même du minérai très-riche, on ne le calcine point dans ce fourneau; mais s'il l'eſt moins & qu'il contienne beaucoup d'arſénic, on le rôtit ſans danger dans ceux à feu ouvert, ayant ſoin cependant de les bien mêler avec ceux de plomb.

§. V. Aux 362 quintaux 1 huitieme du mêlange des minérais, contenant en argent 173 marcs 4 lots 3 gros, on a ajouté 270 quintaux de matte crue grillée 3 fois, contenant 70 marcs d'argent, & 128 quintaux de plomb ou œuvre pauvre d'une précédente fonte, contenant 92 marcs 7 lots d'argent; *en total* 335 *marcs* 11 *lots* 3 *gros*. A ce mêlange on a ajouté encore 30 quintaux de litarge, & 60 quintaux de teſt ou cendre de coupelle imbibée de plomb.

Comme il y a beaucoup de ces minérais qui tiennent plus d'un marc d'argent, & que le lot au-deſſus du marc n'a point été compté par l'eſſayeur, ainſi que nous l'avons dit, il en réſulte une augmentation de 3 marcs 2 lots en ſus de ce qui a été payé; par conſéquent le total contient réellement 338 *marcs* 13 *lots* 3 *gros*.

On a mis ſur la *ſchicht* ou journée 53 brouettées de ſcories de *halsbrück*, & 15 de celles d'une précédente fonte qui ont été fondues pluſieurs fois.

Fonte. §. VI. Le mêlange des minérais riches en argent avec ceux de plomb, eſt dans une proportion convenable pour s'unir enſemble; mais les trois grillages ne ſeroient pas ſuffiſans pour que la

précipitation s'en fît ſans qu'il reſtât beaucoup de mattes. On y ſupplée par l'addition des mattes crues, qui elles-mêmes doivent abandonner une quantité d'argent qu'elles contiennent ; elles ſont un compoſé de ſoufre uni au fer, de cuivre, d'arſénic, d'un peu d'argent & de zinc : on en fait un mêlange pour les fondre avec les minérais ci-deſſus. Il arrive que le ſoufre & l'arſénic qui y ſont encore aſſez abondans s'uniſſent au fer des mattes & ſe ſcorifient ; une partie du zinc ſe révivifie & s'unit au plomb, l'autre partie s'unit à une ſurabondance de ſoufre, d'arſénic, de cuivre & de fer, qui ont plus d'affinité avec ce demi-métal que le plomb, ce qui forme de nouvelles mattes qui participent de toutes les matieres de cette fonte ; car elles retiennent du plomb & conſéquemment de l'argent, on les nomme *mattes de plomb.*

Mattes de plomb.

§. VII. Le fourneau dont on ſe ſert pour cette fonte eſt le même qui a ſervi à la fonte crue ; comme il eſt alors plus large, le plomb eſt moins dans le cas de ſe ſcorifier. La tuyere (1) ſe place à 15 pouces au-deſſus du niveau du baſſin de l'avant-foyer, avec une inclinaiſon de demi-pouce ou 3 degrés & demi ; cette hauteur eſt, dit-on, néceſſaire pour fondre les minérais ; mais ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'elle contribue beaucoup à la ſcorification du plomb, ainſi qu'il eſt prouvé par la richeſſe des ſcories. On obſerve d'ailleurs de modérer l'action du vent ; la profondeur de la trace doit être coupée de 16 à 17 pouces, & celle du baſſin de 11 à 13, en laiſſant en deſſous une épaiſſeur de braſque de 3 pouces pour le ſiege du nez, afin que les matieres qui ſe refroidiſſent & celles qui ne ſont pas bien fluides, puiſſent facilement ſe détacher, & ne s'engagent point dans les murs du fourneau ; du reſte on procede comme pour la fonte crue.

§. VIII. Les 128 quintaux d'œuvre pauvre que l'on a ajoutés, ont été diviſés pour chaque percée, & chaque partie a été

(1) La tuyere eſt de 11 pouces de longueur & 12 pouces de largeur ſur le derriere, ſur 7 pouces 2 lignes de hauteur, & ſur le devant 1 pouce deux tiers ſur 2 & demi de large, 4 lignes d'épaiſſeur ſur le derriere, & un bon pouce ſur le devant ; elle peſe 50 à 60 livres.

chargée peu de tems avant les percées; de cette façon le plomb s'enrichit beaucoup mieux qu'en le mettant dans l'avant-foyer, comme cela ſe pratiquoit du tems de Schlutter; car ce métal peut ſaiſir l'argent du minérai, & des mattes en paſſant au travers du fourneau, & dans le baſſin on ne fait que l'étendre dans un plus grand volume, puiſque le plomb paſſe ſous les mattes, & par cette raiſon ne peut s'y unir. La litharge & le teſt ſont également chargés ſans addition, quelque tems avant la percée.

A meſure que la matte ſe refroidit dans le baſſin de réception, on enleve les gâteaux avec des fourches de fer; on écume & lorſque le plomb n'eſt plus rouge, on le puiſe avec un cuiller de fer enduit d'argille pour le verſer dans des moules de fer demi-ſphériques. Le baſſin étant à peu près à moitié, le fondeur en met dans d'autres petits moules creuſés dans une brique, pour être remis au maître de la fonderie qui en doit faire l'eſſai, pour connoître le produit de chaque percée, qui a lieu toutes les huit heures: les ſcories qui tiennent encore 12 à 13 livres de plomb par quintal ſont jettées ſur la *ſchicht* ou journée; s'il y en a de ſurplus, elles ſont miſes à part pour la fonte crue. Le plomb qui eſt vitrifié ſe révivifie par le phlogiſtique des charbons, & s'unit à la matte qui l'empêche de ſe florifier de nouveau, & quoique toutes les ſcories ſoient refondues, il y a toujours une perte réelle du plomb à chaque vitrification; il ſeroit bien important de parvenir à rendre les ſcories moins riches. Quant aux *geſchür* ou durillons & les *offenbrück* ou matieres que l'on a détachées des fourneaux, elles ſont toutes raſſemblées avec les ſcories; de la fonte de ce mêlange les 3 fourneaux en ont produit 33 brouettées, & 24 de celles qui ſont mêlées avec la braſque, & qui contiennent encore beaucoup de matte.

C'eſt ordinairement le jeudi matin que l'on a achevé de fondre le mêlange avec ſes additions; on compoſe alors une *ſchicht* ou journée avec les 57 brouettées ci-deſſus, & les mattes provenant de cette fonte; c'eſt ce qu'on nomme *changer les mattes*.

Les

Les nouvelles mattes, les ſcories & les débris que l'on obtient ſont mis à côté de la *ſchicht* pour en former une autre, & le plomb qui en provient eſt aſſez riche pour être affiné (1): comme il eſt trop embarraſſé dans les mattes par le ſoufre, l'arſénic, le fer, le cuivre & le zinc, on ajoute à la ſeconde fois qu'on les change, de la litharge & du teſt, afin que le plomb ſe ſaiſiſſe de tout l'argent qui y eſt contenu; alors elles ſont plus pauvres & l'œuvre que l'on en retire l'eſt trop pour être affiné.

Produit de la fonte.

§. IX. Le mêlange fondu en 137 heures dans trois fourneaux, a produit 275 quintaux 7 huitiemes d'œuvre, contenant 314 marcs 4 lots d'argent, & 66 quintaux de matte de plomb à 5 lots, ce qui fait 20 marcs 10 lots; mais il y avoit 338 marcs 13 lots 3 gros, il eſt donc reſté dans les ſcories & dans les débris 3 marcs 15 lots 3 quarts qui ſe retrouvent dans une fonte ſuivante. On a conſommé 4014 pieds cubes de charbon de bois, & 43 pieds 8 pouces cubes de charbon de terre, qui, à ce que l'on prétend, en ont épargné 1296 des premieres.

Fonte des mattes de plomb.

§. X. Ces mattes changées & refondues pluſieurs fois tiennent encore 4 à 5 lots d'argent par quintal, 12 à 16 livres de plomb & 7 à 8 livres de cuivre, de l'arſénic, du ſoufre, du zinc & du fer; on les grille de 5 juſqu'à 8 fois, ce qui dépend du plus ou moins de fuſibilité; ce ſont les mêmes fourneaux de grillage qui ſervent à cette opération, dans leſquels on fait un lit de 81 pieds cubes de charbon, & par deſſus 300 quintaux de matte; à chaque feu on augmente un peu le charbon, de ſorte que le ſixieme eſt compoſé de 99 pieds cubes. On retourne cette matte alternativement d'un grillage à l'autre, & dans la crainte de la mettre en fuſion, ce qu'il faut toujours éviter, on n'y emploie point de bois.

Haut fourneau.

Le fourneau pour la fonte eſt le même que celui du travail du

(1) *Nota.* Le plomb pour être affiné doit tenir au moins 1 juſqu'à 2 marcs d'argent par quintal, s'il eſt moins riche il eſt refondu la ſemaine ſuivante; les 128 quintaux d'addition au mêlange provenoient du changement des mattes.

plomb, & eſt accommodé de la même maniere; la ſeule différence eſt dans la trace qui doit être creuſée de 20 à 21 pouces depuis la tuyere, & le baſſin de l'avant-foyer de 12 à 15 pouces & demi de profondeur : on y fond dans une ſemaine le mêlange ſuivant.

Mêlange pour une fonte.

302 quintaux matte de plomb qui a été grillée 6 fois, & qui tient en total 80 marcs 11 lots 2 gros d'argent.

52 brouettées de ſcories provenant de la fonte de cuivre.

129 *dites*, provenant de la fonte de plomb, mais changées & fondues pluſieurs fois.

40 *dites*, du même travail à meſure qu'elles ſe refroidiſſent.

64 quintaux de litharge que l'on a ajoutée pendant la fonte, par diviſion pour chaque percée qui eſt réglée de 8 heures en 8 heures; on en charge, par exemple, 3 ou 4 quintaux avant de percer.

Produit de la fonte.

La durée de cette fonte a été de 130 heures : elle a produit 69 quintaux de plomb cuivreux qui à 12 lots par quintal, font 51 marcs 12 lots; plus 61 quintaux matte de cuivre, à 7 lots & demi, font 28 marcs 9 lots 2 gros; & ces deux ſommes enſemble 80 marcs 5 lots 2 gros; par conſéquent une différence de 6 lots en déficit de ce que les mattes contenoient, qui ſe retrouvent en ſupplément dans une autre fonte.

§. XI. On a conſommé pour le grillage des 302 quintaux de matte à 6 feux, 612 pieds cubes de charbon de bois, & pour les fondre 2277, avec 6 tonnes de charbon de terre, ou 21 pieds 10 pouces cubes.

§. XII. Le plomb ou œuvre que l'on retire n'étant pas aſſez riche pour être affiné eſt fondu de nouveau, mais en petite quantité à la fois, & on y trouve un double avantage; celui de s'enrichir & d'en retirer une partie du cuivre qui y étoit contenu. Ce métal rencontrant du ſoufre & du fer avec leſquels il a plus d'affinité qu'avec le plomb, s'y unit pour abandonner ce dernier : il en reſte cependant une partie qui eſt comme perdue; car en ſe ſcorifiant dans l'affinage, il ſe mêle à la litharge avec laquelle il eſt

vendu. Quant à celui qui reſte dans celle dont on ſe ſert pour addition dans les fontes, on en profite peu ; car il eſt tellement ſcorifié qu'il eſt en partie irréductible.

Le plomb que l'on obtient de cette fonte des mattes, eſt un plomb cuivreux contenant argent, du *ſpeis* (1) qui le ſurnage, une matte de 25 à 30 pour cent en cuivre unie à du fer, du ſoufre, de l'arſénic, du zinc & du plomb ; cette matte ne differe de celle de plomb que par les proportions ; dans la premiere le plomb y dominoit, dans celle-ci c'eſt le cuivre : il eſt vrai que le volume en eſt moindre, mais on a conſommé une grande quantité de charbon, & l'on a perdu évidemment du plomb, ſur-tout dans les changemens de la fonte des mattes ; il s'en perd auſſi à chaque feu de grillage.

Speis, ce que c'eſt.

§. XIII. La méthode qui nous paroîtroit la plus avantageuſe pour traiter les mattes de plomb, ſeroit celle du haut Hartz que l'on trouve décrite dans le Traité des fonderies de Schlutter, page 420, & qui eſt auſſi uſitée à Sainte-Marie aux mines. Pluſieurs raiſons devroient engager à l'adopter même en la perfectionnant ; on épargneroit du charbon, & on éviteroit une perte conſidérable de plomb ; d'ailleurs le zinc qui par des calcinations réitérées ſe réduit partie en chaux irréductible, & partie en chaux qui ſe révivifie dans la fonte, ſe vitrifieroit ou préviendroit encore la perte d'une grande quantité de cuivre ; car les mattes en ſortant de l'affinage, ſeroient fondues avec des matieres tenant plomb, qui en extrairoient une bonne partie de l'argent, ſans qu'il y eût à craindre qu'il ſe mêlât beaucoup de cuivre avec le plomb ; le ſoufre & le fer le retiendroient. On auroit auſſi bien moins de *ſpeis*, parce que la majeure partie de l'arſénic ſeroit emportée par le vent des ſoufflets, ce qui ſeroit un avantage, puiſque ce *ſpeis* contient toujours un peu d'argent que l'on ne peut en ſéparer qu'avec perte. Cette méthode enfin eſt ſans contredit celle qui ſe

(1) Le *ſpeis* eſt un compoſé en grande partie d'arſénic, de fer, avec un peu d'argent & de cuivre.

rapporte mieux aux principes de chymie, qui doivent être la baſe de toutes les opérations de Métallurgie.

SECTION VI.

De l'affinage de l'argent.

Fourneau. §. I. Le fourneau d'affinage eſt le même que celui qui eſt repréſenté ſur la planche XLVI du Traité des fonderies de Schlutter; on y a ſeulement ajouté une chauffe pour y mettre le bois, & comme il differe un peu dans les proportions, nous en donnerons les principales. Sa hauteur depuis le ſol de la fonderie juſqu'au niveau de la cendre qui forme la coupelle, eſt de 3 pieds 4 pouces, & de 12 pouces au-deſſus ſur 16 d'épaiſſeur; cette partie eſt en brique. L'ouverture de la chauffe dans le fourneau pour le paſſage de la flamme, a en largeur 4 pieds 4 pouces ſur 11 pouces de hauteur; celle du paſſage de la litharge 14 pouces, & celle vis-à-vis la chauffe eſt de 10 pouces de large. Il y en a encore une contre le mur où ſont les ſoufflets, qui par une direction oblique répond aux tuyeres; elle ne ſert que dans le cas où il s'attache de la litharge aux papillons. Elle eſt de 4 pouces en quarré, & eſt ordinairement bouchée avec de l'argille; le diametre de la coupelle vis-à-vis des ſoufflets eſt de 8 pieds 3 pouces, & de 7 pieds 7 pouces en face de la chauffe; car le mur fait une ſection au cercle, & prend en dedans 8 pouces depuis la circonférence. Le mur qui ſépare la chauffe de la coupelle a 10 pouces d'épaiſſeur, & la chauffe 16 pouces de largeur; le chapeau de fer s'éleve de ſa baſe de 7 à 8 pouces; au lieu d'une couche d'argille que l'on faiſoit anciennement au-deſſous de la cendre, on y arrange ſeulement des briques de champ très-jointes enſemble, ce qui facilite bien mieux l'évaporation de l'humidité, qui s'échappe dans les ſoupiraux ou ventouſes.

Préparation de la coupelle. §. II. Sur ſix tonnes ou bariques de cendres (1), on en ajoute

(1) Cette meſure eſt de 2 pieds 9 pouces 11 lignes cubes, ce qui fait pour les ſept bariques 19 pieds 9 pouces 7 lignes.

une de chaux éteinte ; on mêle bien le tout enſemble & on l'humecte à pluſieurs repriſes, c'eſt-à-dire, à quelques heures d'intervalle, de façon que la cendre puiſſe ſe peloter dans la main ſans s'y rendre adhérente ; la chaux ſert à lui donner aſſez de conſiſtance, pour que la coupelle puiſſe réſiſter contre les impuretés du plomb. On n'emploie pas à chaque affinage la même quantité de cendres ; car on fait ſervir celle qui n'a pas été imbibée dans une précédente opération que l'on a retirée du fourneau : on en garde cependant un peu de la ſéche pour le beſoin.

Les deux tuyeres ſont placées de façon que celle qui eſt du côté oppoſé à la chauffe, eſt de demi-pouce plus baſſe que l'autre, afin que le vent puiſſe mieux chaſſer la litharge vers le paſſage, autrement il en reſteroit une trop grande quantité. On leur donne au plus deux degrés de pente, on les met en dedans de la coupelle à 17 pouces l'une de l'autre en partant de leur centre ; chacune d'elle a un *papillon* (1) pour diriger le vent des ſoufflets ſur le bain de plomb.

Pour former la coupelle on commence par bien nétoyer le ſol de briques, dont on bouche les petites fentes & que l'on arroſe avec de l'eau ; on y porte alors la cendre que l'affineur range circulairement en commençant du côté de la tuyère, il l'égaliſe avec les mains, & lui donne à vue l'inclinaiſon qu'elle doit avoir vers le centre ; il la preſſe enſuite avec les doigts, & en ajoute dans les endroits où il n'y en pas aſſez. Il prend alors un rateau de fer un peu chaud, & bat cette couche en allant du centre à la circonférence, & de la circonférence au centre & circulairement ; il prend enſuite un crible qu'il remplit de cendre ſéche du précédent affinage, & les tamiſe ſur toute la ſurface de la coupelle ; il en met environ deux *trogs*, qu'il étend le plus également qu'il lui eſt poſſible avec un rateau de bois ; il bat de nouveau & balaie ce qu'il y a de trop ; il fait une nouvelle couche de cendre neuve bien

(1) On nomme papillon une petite plaque de fer mobile ſuſpendue devant le trou de la tuyere.

ſéche & criblée qu'il bat plus fortement & qu'il étend également ; pour lors il prend un piſton de bois de 5 à 6 pouces de diametre, & frappe de nouveau ſur toute la coupelle, juſqu'à ce que le doigt ne puiſſe y faire aucune impreſſion. Il examine ſi rien n'embarraſſe le jeu des papillons, après quoi avec un morceau de fer demi-ſphérique & tranchant d'un côté, il racle toute la coupelle pour enlever les inégalités ; il prend enſuite un niveau pour connoître ſi elle a une pente égale vers le point où la trace doit être faite, ou autrement il ſe ſert d'une petite boule qu'il fait rouler en partant de la circonférence, & remarque l'endroit où elle s'eſt arrêtée. Il répete cette opération dans pluſieurs endroits, & ſi la boule s'arrête au même point, il lui ſert de guide pour former la trace qui ſe fait toujours de 3 ou 4 pouces plus près des ſoufflets que ne l'eſt le centre de la coupelle, ſinon il coupe de la cendre où il y en a trop ; il égaliſe l'endroit de la trace, & de ce point qui doit être le plus profond, il en décrit avec un compas la circonférence, que l'on proportionne à la quantité d'argent qui doit réſulter d'un affinage ; c'eſt le maître de la fonderie qui détermine cette meſure : il la creuſe de 2 lignes de profondeur & bien également, ce qu'il reconnoît avec le niveau. Il balaie enſuite les cendres qu'il a enlevées de la trace, & nétoie toute la ſurface de la coupelle, ſur laquelle il répand une *trog* de cendre tamiſée bien ſéche qu'il étend avec les mains, qui d'une part emporte toute l'humidité & de l'autre la rend plus unie.

§. III. La coupelle étant ainſi préparée, l'affineur y arrange les pieces ou lingots de plomb, en plaçant les côtés convexes ſur le ſol, & on en forme deux rangs l'un ſur l'autre ; il y met pardeſſus un panier de charbon & quelques-uns d'allumés, qu'il recouvre de pluſieurs bûches de bois. Il place enſuite le chapeau de fer à l'aide de la grue qui le ſoutient & le lute avec de l'argille ; il garnit la chauffe de charbon de terre, & fait agir lentement les ſoufflets, ce qu'il augmente peu à peu, & en mettant du bois ſur le bain de plomb ; il lui donne enfin un grand feu, & lorſque le

plomb eſt bien chaud, il en nétoie la ſurface avec un rateau de bois (1) & en enleve exactement toutes les impuretés : ce n'eſt qu'après 2 heures & demie, même 3 heures, que le plomb acquiert ce degré de chaleur ; on ceſſe alors de mettre du charbon de terre dans la chauffe, mais ſeulement du bois, de façon qu'il donne pendant une demi-heure une forte chaleur ; tems à peu près néceſſaire pour que les ſcories nommées *abſtricht* ſoient en partie formées. Lorſqu'il y a deux travers de doigts de la circonférence de la coupelle imbibés de plomb, & que l'on apperçoit beaucoup de ces ſcories ſur le bain, on les fait couler par le paſſage ; on en retire juſqu'à 3 quintaux, d'un affinage de 60 à 70 quintaux d'œuvre. Après les ſcories viennent les litharges noire, jaune & rouge, & l'on continue en donnant tantôt chaud & tantôt froid, ſuivant que l'opération l'exige : le degré de chaleur ne peut être déterminé ; car il y a des plombs qui en demandent plus que d'autres, par exemple, s'ils contiennent beaucoup d'arſénic, il leur en faut un moindre que pour ceux qui ſeroient purs.

Pour entretenir la chaleur & l'augmenter, on met du bois autour de la coupelle à meſure que le bain diminue, & principalement à la fin de l'opération, où elle eſt néceſſaire pour que l'argent faſſe ſon éclair : auſſi-tôt après on arrête les ſoufflets, & à l'aide d'un canal de bois, on fait couler de l'eau chaude délayée avec un peu d'argille, ſur les bords de la coupelle & qui ſe rend ſur l'argent. Lorſqu'on le ſoupçonne aſſez figé, on introduit dans la trace une baguette de fer pour enlever la piece, que l'on nétoie tout de ſuite dans une eau froide courante ; la précaution que l'on prend de ſe ſervir d'eau chaude paroîtroit inutile, puiſqu'en paſſant ſur la coupelle avant que d'arriver ſur l'argent, elle acquiert ſuffiſamment de chaleur ; mais il faut obſerver que l'eau froide pourroit occaſionner des fentes à la coupelle, dans leſquelles l'argent s'introduiroit avant d'être figé.

(1) C'eſt un morceau de bois d'environ un pied, qui eſt fixé à l'extrémité d'une baguette de fer.

L'argille que l'on mêle à l'eau eſt moins ſujette à faire ſauter l'argent.

Cet argent eſt porté au laboratoire où il eſt peſé & marqué du nom de la fonderie d'où il provient, & envoyé à Freyberg pour y être raffiné ou brûlé.

Produit de l'affinage.

§. IV. 66 quintaux un quart de plomb qui tenoient 75 marcs d'argent, ont produit une piece du poids de 85 marcs 13 lots, 9 quintaux de litharge rouge, 5 quintaux de la jaune, 4 quintaux de la noire & 30 quintaux de la jaune & de la rouge mêlées, que l'on met à part pour être révivifiées : plus 22 quintaux de teſt ou cendre de coupelle imbibée & un quintal d'*abſtricht* ; d'où il réſulte qu'il y a eu réellement une perte d'environ 18 quintaux de plomb, en comptant même que la litharge rend les trois quarts en plomb & le teſt la moitié. La piece d'argent ayant été raffinée au titre auquel il eſt livré à la monnoie, a peſé 76 marcs 14 lots 1 gros, ce qui feroit en argent le plus fin 75 marcs 8 lots 2 gros 1 denier ; il y a donc une augmentation de 8 lots 2 gros, ce qui ne paroîtra pas étonnant ſi l'on fait attention que les eſſais ont été faits avec un poids fictif, dont le quintal eſt diviſé en 100 liv. &c. tandis que ce qui a été affiné a été peſé avec le poids réel de 110 livres. L'augmentation d'argent devroit même être plus conſidérable, mais il en a reſté dans la litharge & le *teſt* ; c'eſt auſſi par cette raiſon que l'on a un poids différent pour les eſſais, afin qu'on ne trouve pas de la diminution apparente dans l'opération : les litharges tiennent ordinairement demi-gros d'argent par quintal, & les cendres de coupelle imbibées depuis un gros juſqu'à trois gros.

Cet affinage n'a conſommé que 110 pieds cubes de bois de corde de 4 pieds de longueur, & 3 pieds 7 pouces cubes de charbon de terre ; ſa durée eſt de 14 à 16 heures, ce qui dépend des matieres qui ſont unies au plomb, & qui facilitent ou retardent la vitrification.

SECTION

SECTION VII.

Du rafraîchiſſement ou révivification des litharges, des cendres de coupelles imbibées & des abſtrichts.

§. I. Il eſt rare que l'on faſſe une fonte à part des litharges & des cendres de coupelles imbibées, & principalement de ces dernieres; car elles ſont toujours employées pour addition dans les différentes fontes de plomb. A l'égard des litharges rouges & jaunes, elles ſe vendent plus avantageuſement que le plomb que l'on en retireroit; ainſi on ne les révivifie que dans le cas où l'on a beſoin de ce métal à la fonderie de liquation, ou lorſqu'on a ſurabondamment de la noire pour les additions: cependant comme cela arrive quelquefois dans l'année, il eſt à propos d'en décrire le procédé.

§. II. Si on a une certaine quantité de litharge à réduire, depuis 6, 7 juſqu'à 800 quintaux, on ſe ſert du haut fourneau; mais pour une moindre, on préfere le fourneau courbe.

Le haut fourneau ſe prépare de la même maniere que pour la fonte du plomb, avec la différence que l'on en enleve toute l'ancienne braſque pour en mettre de la nouvelle, que l'on bat plus fortement pour que le plomb ne puiſſe y pénétrer. La tuyere ſe place horiſontalement à 14 pouces & demi de hauteur, avec une inclinaiſon de deux degrés; la trace eſt creuſée de 20 pouces & demi, & le baſſin de 15 & demi: on laiſſe 2 pouces de braſque d'épaiſſeur ſous la tuyere pour le ſiege du nez, & environ un pouce de chaque côté du fourneau. Il y a deux baſſins de réception pour avoir le tems de vider l'un, pendant qu'on perce dans l'autre. Fourneau.

§. III. La ſchicht ou journée ſe fait de 7 à 800 quintaux de litharge, ſur leſquels on met 35 à 40 brouettées de ſcories les plus fluides; le fourneau étant ſuffiſamment échauffé, on le remplit aux deux tiers de charbon, & par-deſſus deux *ſcories* pour former le *nez*, on recouvre de charbon & on charge de la *ſchicht*;

on perce après la troiſieme charge & de ſuite. Les ſcories qui proviennent de cette fonte ſont fort riches, puiſqu'elles contiennent 20 à 24 livres de plomb par quintal, & non 80 livres comme le dit Schlutter, page 411; car ce ſeroit plus que le verre de plomb. Les litharges achevées d'être fondues on termine la ſemaine par le changement ou refonte des ſcories, qui tiennent encore après 10 à 12 livres de plomb très-impur, elles ſervent à d'autres fontes, mais en petite quantité; le plomb eſt verſé dans des lingotieres.

On conſomme pour la quantité ci-deſſus, 1512 pieds cubes de charbon de bois, & on en retire communément environ 600 quintaux de plomb.

On perd néceſſairement beaucoup de plomb par cette méthode; il vaudroit bien mieux faire cette réduction dans un fourneau très-bas, & n'y donner qu'un degré de chaleur convenable, & n'y faire aucune addition de ſcories qui demandent plus de chaleur & auxquelles le plomb ſe ſcorifie. On ne fait point de fonte à part des cendres de coupelle imbibées, à peine ſuffiſent-elles pour les additions néceſſaires dans les fontes.

Fonte des ſcories ou *abſtrichts.*

§. IV. La fonte des abſtrichts n'a lieu que lorſqu'on en a à peu près 120 quintaux & plus; on riſqueroit beaucoup ſi on vouloit les mêler dans celle du plomb, elles ſont trop chargées d'impuretés. On ſe ſert d'un haut fourneau préparé pour le travail crud; la *ſchicht* eſt compoſée, par exemple, de 120 quintaux de ces ſcories, & de 12 brouettées de celles qui ont été fondues pluſieurs fois, & qui proviennent de la fonte des litharges; plus 8 pieds 5 pouces 9 lignes cubes de chaux pour ſervir d'abſorbant.

Liquation de plomb impur.

§. V. Les plombs qui réſultent de ces deux fontes, ſur-tout de celle des *abſtrichts* étant trop impurs pour les vendre, on les fait auparavant liquéfier. Cette liquation ſe fait ſur un foyer de 4 pieds 2 pouces de long, ſur 3 pieds 9 pouces de large, entourré de murs de 2 pieds 2 pouces de hauteur; entre ces murs eſt une aire qui s'incline du côté d'un baſſin de réception, préparé comme elle avec de la braſque; on met du charbon ſur l'un & l'autre pour les

faire ſécher, & on arrange du bois de corde ſur l'aire en les faiſant porter ſur les murs; on en met d'autre par-deſſus en travers, ſur lequel on poſe les pieces de plomb; on fait du feu, le plomb ne tarde pas à dégoutter & vient couler dans le baſſin, où on laiſſe du charbon allumé pour qu'il ne ſe convertiſſe pas en chaux. On écume la ſurface du bain, & on puiſe le métal pour le verſer dans des lingotieres; on doit avoir une attention particuliere de n'employer qu'un feu bien modéré, afin que les impuretés reſtent ſur l'aire, ou du moins ſi elles ſont entraînées que l'on puiſſe en écumant les retirer du bain.

Quelque précaution que l'on prenne pour purifier le plomb des *abſtrichs*, il reſte encore très-caſſant; s'il tient 1 ou 2 lots d'argent, il ſert d'addition dans les fontes de plomb; ſi au contraire il ne tient qu'un demi ou quart de lot, il eſt réſervé pour la vente.

Le plomb dont on ſe ſert pour les eſſais eſt pris ſur celui qui a été révivifié, & que l'on affine de nouveau pour l'appauvrir davantage: de cette derniere litharge révivifiée on obtient un plomb qui ne tient alors que 4 grains & demi; c'eſt celui qu'on grenaille & qu'on partage entre tous les eſſayeurs. Plomb choiſi pour les eſſais.

§. VI. Le grillage des mattes eſt très-diſpendieux. On n'opere que ſur 50 quintaux à la fois, & on leur donne juſqu'à 16 feux & même 30 lorſqu'elles ſont très-pauvres; d'où il réſulte une conſommation conſidérable en bois & en charbon, dont on épargneroit une bonne partie, ſi on grilloit dans un ſeul fourneau 300 & 350 quintaux de ces mattes. Il ſeroit également bon de les affiner comme il a été dit qu'on pourroit le faire de celles de plomb, ainſi que cela ſe pratique à Saint-Marie aux mines. Grillage des mattes de cuivre.

§. VII. La fonte de ces mattes ſe fait dans un fourneau courbe, dont la hauteur totale depuis le ſol de la fonderie eſt de 11 pieds 3 pouces, ſa profondeur intérieure de 2 pieds 2 pouces, & ſa largeur de 20 pouces trois quarts. La pierre qui forme l'encaiſſement eſt enterrée de 6 pouces, & élevée de 21 au deſſus du ſol; il ſe charge par le côté comme les hauts fourneaux, & a également Fonte des mattes.

un renflement dans ſa largeur du côté de la tuyere, il eſt ſeulement plus petit. La braſque eſt compoſée d'une partie d'argille ſur deux de charbon; la tuyere ſe place à 9 pouces ou 9 pouces & demi au-deſſus du niveau du baſſin de l'avant-foyer, avec une pente de 5 à 6 degrés; la trace ſe coupe de 20 à 21 pouces, & on donne au baſſin 14 à 15 pouces de profondeur.

Mêlange de la fonte.

§. VIII. On fond dans ce fourneau 3 ou 4 *ſchichts* ou journées de ſuite qui ſont compoſées de même; il ſuffira d'en donner un exemple.

30 quintaux de matte de cuivre grillés 15 fois, tenant 8 lots par quintal, fait 15 marcs.

2 quintaux de matte riche à 8 feux, à 4 lots, fait 8 lots; total 15 marcs 8 lots.

A ce mêlange on a ajouté ſix brouettées de ſcories d'une bonne fuſion, mais un peu épaiſſe, & deux brouettées d'une fuſion très-claire.

§. IX. On chauffe le fourneau pendant ſix heures, & l'on commence la fonte comme il eſt d'uſage, en obſervant de conſerver le nez court, ferme & clair, pour ne pas laiſſer refroidir la matte, attendu le peu de profondeur du fourneau. Si la fonte étoit trop fluide, il faudroit ajouter des premieres ſcories, & dans le cas contraire, moins de celles-ci & plus des autres; mais en général il faut éviter d'en mettre trop, la journée ſera plutôt paſſée & le cuivre a moins le tems de ſe refroidir dans la trace & le baſſin; car l'on ne fait la percée que quand la quantité ci-deſſus eſt entiérement fondue, & on commence tout de ſuite un autre mêlange. On leve une ou deux feuilles de matte qui ſe trouve par-deſſus le cuivre, & avec une baguette de fer que l'on trempe dedans, on prend le premier eſſai, on répand de l'eau par-deſſus & on enleve la premiere piece lorſqu'elle eſt aſſez figée; on en prend un ſecond de la même maniere en obſervant de n'enfoncer la baguette que de la profondeur égale à la piece qu'on doit lever, & ainſi de ſuite pour chaque piece: ce cuivre eſt enſuite eſſayé par

le maître des fonderies; les ſcories qui en proviennent ſont employées dans le travail du plomb.

On a retiré de cette fonte dont la durée a été de 7 heures, & en une ſeule percée, 10 quintaux de cuivre noir, tenant 22 lots d'argent par quintal, ce qui fait 13 marcs 2 lots; en outre 5 quintaux de matte riche à 4 lots, 1 marc 4 lots, & en total 15 marcs; ainſi il manque 8 lots qui ont reſté dans les ſcories, & les débris de fourneau. Produit de la fonte.

On a conſommé 180 pieds cubes de bois.

§. X. Ce cuivre noir eſt très-plombeux & fait un déchet au raffinage de 20 à 25 pour cent. Quelquefois il eſt livré à la fonderie de liquation de *Grünenthal*, où il eſt payé ſuivant ſa teneur en cuivre & en argent, d'autres fois il eſt raffiné pour être vendu à la monnoie de Dreſde; dans le dernier cas il ſuffit de le faire reſſuer dans le fourneau à cet uſage, pour en ſéparer tout le plomb poſſible, & on le raffine après ſur le petit foyer. La roſette qui en provient eſt fondue de nouveau ſur le même foyer, d'où on le prend pour le verſer dans une caiſſe où il paſſe un courant d'eau à l'effet de le grenailler. Cette opération demande beaucoup de précautions & d'adreſſe de la part du raffineur. Grenailler le cuivre.

§. XI. Il arrive quelquefois, mais rarement, que lorſqu'on a des mattes crues en trop grande quantité, que l'on veut réduire en un plus petit volume pour concentrer les métaux qu'elles contiennent, on les fait calciner deux ou trois fois, & on les fond dans un haut fourneau, avec un mêlange de matieres & ſcories d'une fuſion un peu épaiſſe, afin qu'elles retiennent le plus d'argent qu'il eſt poſſible. Il en eſt de même quand on a trop de pyrite, on en fait griller une partie pour avoir moins de matte, & l'on a l'avantage d'ajouter moins de ſcories dans le mêlange. Enrichir les mattes crues.

SECTION VIII.

Du raffinage de l'argent à Freyberg.

§. I. L'argent s'y raffine ſur un foyer ſemblable à celui qui eſt

repréſenté ſur la planche III, lettres AB du Traité de Docimacie de Schlutter; on forme le teſt avec ſix parties de cendres de bois, & une de cendre d'os bien leſſivées & tamiſées. Le tout étant bien mêlé & humecté, on le met dans un poëlon de fer qui a auparavant été arroſé, & on le bat fortement avec un marteau de fer bien uni, en obſervant de ne point mettre la cendre par couche, mais en une ſeule fois; les *teſts* ſont toujours préparés 15 jours d'avance. Ayant coupé de la cendre pour former un vide capable de contenir l'argent que l'on a intention de brûler, on y tamiſe un peu de cendre d'os qu'on y rend adhérente par le moyen d'une boule de laiton qu'on y fait mouvoir du centre à la circonférence; on place le teſt à 2 doigts en deſſous de la tuyere, & on le garnit tout autour de cendres pour le conſolider: on y arrange l'argent en morceaux, en laiſſant un eſpace entre lui & la tuyere pour y mettre du charbon, dont on le recouvre en quantité ſuffiſante pour le faire fondre ſans qu'on ſoit obligé d'en ajouter. Lorſqu'il eſt bien en fuſion, on retire les charbons auxquels on ſubſtitue des morceaux de bois de pin, que l'on met en travers du teſt & en angle droit de la tuyere; on continue de ſouffler, l'argent eſt bientôt raffiné. Lorſqu'on veut augmenter le degré du feu, on ôte le bois à moitié conſumé pour en mettre d'autre, & pour accélérer l'opération, on a grand ſoin de remuer ſouvent dans le fond du teſt avec un fer recourbé en ſpirale.

Lorſque le bain eſt bien clair, on y ajoute environ 3 lots de cuivre grenaillé ſur 50 marcs d'argent, ce qui ne peut être déterminé au juſte; cela dépend de la quantité de cuivre que cet argent contient déjà par lui-même. L'on chauffe encore un peu & l'on prend différentes épreuves, en trempant une baguette de fer froide dans le bain, pour reconnoître s'il eſt au titre auquel il doit être livré à la monnoie; ils connoiſſent ce point par la grande habitude, à des taches noires & blanches.

On arrête les ſoufflets, on ôte le bois & le charbon, on laiſſe figer l'argent que l'on acheve d'éteindre avec de l'eau de ſavon

chaude, on retire le culot pour le mettre dans de l'eau froide, & on le nétoie avec une broſſe; on le fait enſuite ſécher.

Le même ſoufflet peut ſervir à deux foyers à la fois, comme il eſt expliqué dans Schlutter : on raffine ordinairement ſur ces deux teſts, la piece d'argent provenue d'un affinage que l'on partage en deux également, ce qui peut faire environ 45 à 50 marcs pour chacun.

C'eſt ordinairement le jeudi de chaque ſemaine que l'on commence à brûler l'argent des trois fonderies; le maître raffineur en préſence de l'aſſeſſeur peſe les culots d'argent, & les fait porter chez le tréſorier où ſe trouve l'eſſayeur du roi, qui en coupe en deſſus & deſſous pour les eſſayer au titre. Les lingots ſont portés à la monnoie de Dreſde.

§. II. Suivant les conventions que nous avons rapportées, tout l'argent eſt livré à la monnoie au titre de 15 lots 3 gros, ce qui fait pour celui de France 11 deniers 19 grains & demi; c'eſt pour obtenir ce titre, qu'avant que de retirer l'argent du teſt, on y ajoute un peu de cuivre en grenaille, mais en proportion de celui qu'il contient encore. Si l'argent provenu d'une quinzaine ſe trouve plus fin, on le rend à un titre plus bas dans une autre livraiſon, afin que le prix ſoit toujours le même.

Si l'argent étoit chargé de beaucoup d'impuretés, ſur-tout qu'il tînt quantité de cuivre, on y ajoute environ par chaque marc une demi-once de plomb; & à la fin de l'opération, toujours le cuivre néceſſaire pour ſe conſerver le titre de 11 deniers 19 grains & demi.

Cette méthode eſt plus expéditive que les autres, dans le cas où on n'ajoute point de plomb; mais autrement la vitrification en eſt retardée par le phlogiſtique des charbons qui ſe trouvent ſur la ſurface du bain.

§. III. On conſomme annuellement pour cette opération 12 à 1300 pieds cubes de bois & autant de charbon.

Prix du bois & du charbon, rendus aux fonderies.

La meſure de bois de ſapin flotté qui contient 322 pieds 11 pouces 4 lignes cubes, coûte 15 liv.

Le chariot de charbon de 108 pieds cubes revient au roi, année commune, de 7 à 7 liv. 10 ſ. & la tonne de charbon de terre de 3 pieds 7 pouces 8 lignes cubes, 1 liv. 11 ſ.

Produit des fonderies de Freyberg pendant un quartier.

§. IV. Il a été livré le dernier quartier dans les trois fonderies de l'adminiſtration générale, 37757 quintaux 63 livres 5 huitiemes de minérai de différentes eſpeces, dans leſquels il y avoit 7380 marcs 6 lots 2 gros d'argent fin d'après les eſſais, qui ont été payés ſuivant les claſſes où ils ont été placés, 266620 l. 1 ſ. 6 d. 3 quarts.

Dans le même quartier on a eu les produits ſuivans, provenus en partie des minérais précédens, & de ceux qui ſont auſſi reſtés en magaſin; 1590 quintaux de litharge rouge & jaune & autres matieres, dont on n'a pu ſavoir la quantité.

61 quintaux de cuivre noir, qui ont produit 42 quintaux 80 livres de cuivre roſette.

Il a été livré à la monnoie 6825 marcs d'argent, au titre de 11 deniers 19 grains & demi, faiſant 6720 marcs d'argent fin.

Produit annuel en argent.

On voit par ce compte que le produit actuel de preſque toutes les mines de Saxe eſt, année commune, d'environ 26880 marcs d'argent le plus fin, ſans y comprendre celui des cuivres qu'on retire dans le travail de la liquation.

TREIZIEME

TREIZIEME MÉMOIRE.

MINES D'ARGENT ET DE CUIVRE D'EISLÉBEN DANS LE COMTÉ DE MANSFELD.

Par MM. JARS, année 1766.

SECTION PREMIERE.

Des mines, de leur exploitation & de la fonte des minérais.

§. I. SUR une petite montagne dont la pente eſt preſque inſenſible & près de la ville d'Eiſlében, ſont ſituées les mines d'argent & de cuivre en ardoiſe, dont la couche s'étend à pluſieurs lieues; on prétend que c'eſt la même que l'on exploite dans le duché de Magdebourg & dans le pays de Heſſe; mais ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on n'en connoît point d'inférieure à celle-ci.

Direction & inclinaiſon de la couche.

Cette couche dont la direction eſt du ſud-eſt au nord-oueſt varie beaucoup dans ſon inclinaiſon, qui dans pluſieurs endroits eſt conſtamment de 3 pieds par toiſes du côté du nord-eſt, & dans d'autres horiſontale; elle eſt même ſouvent dérangée par des parties de rocher qui la changent. En général tous les filons en couches, comme mines de charbons & autres ſont ſujets à ces accidens; mais on aſſure que celle-ci éprouve le contraire de ce qui arrive aux couches de charbons, qui, lorſqu'elles ſont détournées dans leur direction ou inclinaiſon, ne produiſent pas autant de minérais en quantité & qualité, au lieu que ces dérangemens ſont toujours avantageux à la couche d'ardoiſe dans quel ſens qu'ils la jettent, & elle eſt alors plus riche.

Couches ſupérieures à celle d'ardoiſe.

Pour arriver à la couche de minérais on traverſe d'abord une forte épaiſſeur de terre franche, une autre d'argille & de ſable;

enſuite 4 toiſes d'une eſpece de pierre à chaux qui paroît être gypſeuſe; après celle-ci une toiſe & demie d'un rocher reſſemblant à du limon durci, que l'on nomme improprement *pierre cornée*; car elle ne fait pas feu avec l'acier, elle donne une odeur très-déſagréable en la caſſant; au-deſſous c'eſt un rocher d'une toiſe d'épaiſſeur qui ne differe pas beaucoup en apparence du précédent, mais qui ne donne point d'odeur; on le nomme *raûchwachen*. La couche ſuivante de 4 toiſes eſt la *pierre de porc*, après celle-ci une autre d'un pied & demi d'une terre griſe ſablonneuſe & friable nommée *aſche gebirge* par ſa reſſemblance avec de la cendre; on traverſe enſuite 2 toiſes & demie d'un rocher gris très-compact, déſigné par *zecheſtein* que l'on peut regarder comme le toit de la couche, quoique entr'elle & lui il ſe trouve un ſchiſte noir de 6 pouces d'épaiſſeur qui reſſemble à l'ardoiſe même, mais qui ne contient preſque point de cuivre; on le nomme *lochberg*, & immédiatement au-deſſous de cette couche, ſe trouve celle d'ardoiſe ſur laquelle on voit quelquefois des empreintes de poiſſons, & dont la ſurface eſt ſouvent couverte de pyrite cuivreuſe, & auſſi de la mine de cuivre vitrée en feuilles, lames & petites veines que l'on apperçoit entre ſes lits; ſur quelques morceaux le minérai eſt en globules & en grenailles; ils offrent encore, mais rarement, du cuivre vierge en feuilles très-minces, & beaucoup d'autres qui à la premiere vue ne préſentent rien de métallique, mais qui en les examinant en font remarquer dans leur intérieur. Cette couche n'eſt que de 6 à 8 pouces d'épaiſſeur, on ignore celle du mur; celui-ci paroît être un compoſé de ſable durci parſemé de grains de quartz dont les angles ſont arrondis; ce rocher eſt très-dur & de couleur un peu rouge.

Epaiſſeur de la couche.

Ce minérai après le triage ne tient en cuivre que 2 pour cent, mais le quintal de ce cuivre de 8 juſqu'à 12 onces d'argent.

Exploitation.

§. II. La maniere dont on exploite cette couche en rend le travail des plus pénibles, puiſqu'on n'extrait avec elle que celle du nom de *lochberg* qui lui eſt ſupérieure, & que les deux ne forment

que 15 à 18 pouces d'épaiſſeur ; il n'y a qu'une grande habitude qui mette les ouvriers dans le cas de pouvoir y réſiſter, il faut qu'ils y aient été accoutumés dès leur enfance. Ils travaillent dans la poſition la plus gênante & preſque nuds, car ils ne gardent que leur culotte ; ils s'attachent à la cuiſſe droite ou à la gauche, ſuivant le côté de leur ouvrage, une planche & une autre le long du bras : comme ils doivent être entiérement couchés ſur le flanc, ils ſont préſervés par elles de l'humidité, mais ſur-tout de l'inégalité du rocher ; c'eſt dans cette attitude qu'ayant toujours un bras appuyé depuis le coude juſqu'à l'épaule, ils extrayent à coup de pic & quelquefois avec des trous de mine, la couche de minérai & celle de *lochberg*. Ils travaillent 7 heures de ſuite dans la même poſition ; l'endroit eſt ſi reſſerré qu'il leur eſt preſque impoſſible d'en prendre une autre ſans ſortir de l'ouvrage, ce qui leur eſt expreſſément défendu ſous peine de punition.

Les excavations ſe ſoutiennent avec de petits étançons ou piliers de bois droits que l'on y met de diſtance en diſtance, & principalement avec le rocher *lochberg* que l'on ſépare du minérai, & avec lequel on forme de petits murs.

Pour l'aiſance de l'exploitation & pour la communication des différens ouvrages, on y fait des galeries de traverſe, mais qui ſont encore fort baſſes puiſqu'elles n'ont que 3 pieds de hauteur, & qui ſe dirigent toujours en montant, autrement il ſeroit impoſſible aux ouvriers d'extraire le minérai ; car ils ſont beaucoup plus gênés, lorſque la couche approche davantage de la ligne horiſontale. Des enfans de 13 à 14 ans ſont employés à aller chercher le minérai dans l'ouvrage des mineurs, pour le conduire dans la galerie de traverſe, & de cette galerie ſous un puits. Cette manœuvre les accoutume de bonne heure à ce travail pénible, puiſqu'ils ſont obligés d'être dans la même poſition, & de ſe mettre également des planches au bras & à la cuiſſe ; ils attachent à leur pied la corde qui tient au traîneau chargé de minérais, & le conduiſent ſur le côté hors de l'ouvrage.

Tous les ouvriers en général ſont à prix-faits, qui ſont réglés par les jurés & qui ſont preſqu'invariables; on les donne ordinairement par bande de 20 mineurs, qui ſont ſurveillés par des maîtres; ils extrayent communément par chaque ſemaine 5 foudres de minérais (1), pour chacun deſquels ils ont, dans certaines mines, 30 à 32 liv. & dans d'autres ſeulement 22 à 24 liv.; ſur cette ſomme ils ſont tenus de ſe fournir la lumiere, la poudre & tous les outils quelconques, & de payer les manœuvres de l'intérieur comme ceux de l'extérieur, c'eſt-à-dire, ceux qui travaillent au treuil.

Triage des minérais.

§. III. Lorſque le minérai eſt élevé au jour, il eſt trié au plus grand avantage des compagnies & des mineurs; les ouvriers affectés pour ce travail prêtent ſerment de fidélité à la maîtriſe des mines; car il leur ſeroit fort aiſé de favoriſer les mineurs en mêlant le rocher avec le minérai, ce qui ſeroit d'autant plus préjudiciable aux compagnies, que l'on ne pourroit s'en appercevoir que par les fontes long-tems après, mais encore très-difficilement; car tous les minérais que l'on apporte aux fonderies de différentes mines y ſont mêlés, & conſéquemment on ne pourroit ſavoir de laquelle provient la diminution du produit en matte ou en cuivre. Il faut à ces ouvriers l'expérience la plus conſommée pour diſtinguer les minérais qui peuvent être fondus avec avantage, d'avec ceux qui ne paieroient pas les frais de fonte.

§. IV. On compte neuf mines en exploitation ſur cette couche dans le département d'Eiſleben, & par le manque d'eau extérieure, on n'a pu y établir qu'une machine hydraulique qui eſt placée dans la mine de *Kûnſt ſchaft*, où nous ſommes deſcendus par le puits du même nom juſqu'à la plus grande profondeur de 79 toiſes perpendiculaires. La roue de 44 pieds de diametre eſt placée ſur la galerie d'écoulement profonde de 64 toiſes, & éleve les eaux de 15 juſqu'à ſon niveau; ſon emplacement eſt conſtruit en maçonnerie, de même que les galeries où paſſent les tyrans des pompes. On avoit

(1) Le ſoudre eſt une meſure qui peſe 48 quintaux.

entrepris un nouveau puits de profondeur, dont les eaux étoient élevées par la même machine, mais leur abondance, força à l'abandon de cette recherche, & l'on ne s'occupe qu'à ſuivre la couche dans ſon étendue.

§. V. La galerie d'écoulement qui eſt, dit-on, commencée depuis près de 80 années, & qui eſt utile à toutes les mines du département, eſt déjà d'une étendue bien conſidérable, puiſque ſur ſa longueur on compte 59 puits d'airage, diſtans de 200 juſqu'à 400 toiſes les uns des autres; tout a été excavé dans le rocher ferme juſqu'au cinquante-quatrieme, le reſte plus tendre a été maçonné en bonnes pierres, avec un mortier fait avec de la chaux & des ſcories pilées pour tenir lieu de ſable. Au trente-ſeptieme puits on a trouvé la couche de minérai; mais que l'on n'a ſuivi que depuis le cinquante-quatrieme. Galeries d'écoulement.

On a commencé depuis 8 à 9 années une ſeconde galerie qui n'écoulera que les eaux de 5 toiſes au-deſſous de la premiere, mais on a conſidéré dans cette entrepriſe, que celle-ci eſt de beaucoup trop petite & ſi baſſe, que les eaux peuvent à peine y paſſer, & que s'il y arrivoit un éboulement, les mines ſeroient auſſi-tôt noyées; c'eſt pour prévenir ce malheur qu'on s'eſt déterminé à faire la dépenſe de cette ſeconde galerie, que l'on maçonne à meſure que l'on avance.

§. VI. Toute l'étendue du département du college des mines d'Eiſlében a été diviſée en 7 diſtricts, qui appartiennent à ſept compagnies différentes qui chacune ont leurs fonderies; mais dont les travaux par la grande connexion qu'ils ont entr'eux, ſont réglés de concert avec elles & dirigées par les officiers du prince; ſans cet arrangement il auroit été impoſſible de réunir ces compagnies, pour faire en commun les frais des galeries d'écoulement, pour leſquelles on a établi une caiſſe particuliere nommée *caiſſe des galeries*, qui retire le *neuvieme* du produit des mines, & avec ce produit on entretient non-ſeulement l'ancienne, & on avance la premiere, mais encore on paie les frais de la nouvelle.

La maîtriſe des mines a auſſi pourvu depuis très-long-tems à l'inconvénient qui réſulte de l'établiſſement de pluſieurs fonderies dans un même canton, relativement à l'aproviſionnement du bois & du charbon, que la concurrence feroit payer beaucoup plus chers ; elle a établi une caiſſe pour cet objet, c'eſt elle qui les fait acheter à un prix moyen, de façon qu'une compagnie ne les paie pas plus qu'une autre, & que chacune ſoit également aproviſionnée ; les voitures ſont auſſi payées par ladite caiſſe. Malgré cet arrangement qui eſt très-ſage, il arrive que des compagnies qui ſont dans le cas d'extraire plus de minérais, ſe plaignent qu'on ne leur fournit pas aſſez de charbon. Pour prévenir ces plaintes, la maîtriſe des mines s'occupe des moyens, en diminuant le nombre des fonderies, de faire des mêlanges plus avantageux, & de réunir les ſept compagnies pour n'en former qu'une ſeule.

Le comté de Mansfeld étant ſous la puiſſance de l'électeur de Saxe, c'eſt la chambre des mines établie à Dreſde qui y nomme les officiers, & qu'elle paie avec le produit du dixieme & vingtieme ; nous diſons l'un & l'autre droit quoique ce ne ſoit que le même, puiſque le premier ne concerne que les mines qui donnent du bénéfice, & le ſecond celles qui ſont en perte : elles paient en outre au clergé le cinquantieme, qui ſubſiſte depuis Martin Luther natif d'Eiſlében, qui l'obtint du comte de Mansfeld.

En conſidération ou plutôt en dédommagement de ces droits, on a affecté une forêt pour le ſervice des mines, dont on n'a à payer que les frais de coupe & de voiture du bois.

Les neuf mines compriſes dans le diſtrict, produiſent chaque ſemaine 4 à 5 mille quintaux de minérais, & occupent environ 900 ouvriers.

Si quelque partie des endroits où s'étend la couche n'étoit pas affermée ou cédée, une nouvelle compagnie qui ſe préſenteroit pour l'exploiter en obtiendroit la conceſſion, mais on ne lui permettroit pas d'y bâtir une fonderie à cauſe de la rareté des bois. On

en a l'exemple dans un entrepreneur qui par cette raiſon fut obligé d'abandonner ſon projet.

§. VII. Comme ces minérais tiennent du bitume, du ſoufre, de l'arſénic & du zinc, il eſt indiſpenſable de les griller; cette opération ſe fait à feu ouvert en très-grande quantité à la fois, en obſervant d'en ſéparer les eſpeces pour la facilité des mêlanges. On commence à former ſur le ſol du terrain un lit de minérais d'un pied d'épaiſſeur, ſur lequel on arrange 200 fagots, & par-deſſus, le reſtant des matieres que l'on a intention de griller; ce qui compoſe un total de 40 à 50 foudres, qui dans le milieu s'éleve de 4 à 5 pieds, & a plus de longueur que de largeur: on n'obſerve point d'égalité pour la quantité, cela dépend de celle que l'on a en avance; car il s'en fait de bien moins conſidérables, au bout de 15 jours que dure le feu. Ce minérai eſt fondu dans un haut fourneau, ſemblable à celui qui eſt repréſenté ſur la pl. XXXIX du Traité des fonderies de Schlutter (*); nous obſerverons que le mur de derriere s'éloigne en dedans de trois pouces de la perpendiculaire, depuis l'endroit de la tuyere juſqu'en haut; s'il eſt endommagé par une précédente fonte on le répare, & on le prépare ainſi qu'il eſt uſité dans toutes les fonderies. La braſque dont on ſe ſert eſt de deux parties d'argille ſur une de pouſſier de charbon, & celle qu'on emploie aux baſſins de réception, eſt par moitié de l'un & de l'autre. Le devant du fourneau ſe ferme avec des briques; comme la braſque y eſt bientôt détruite & que la fonte eſt d'une très-longue durée, on y a ſuppléé par une pierre de ſol qui réſiſte au feu, & qui fait le même effet.

Rôtiſſage des minérais.

Fonte de minérais.

(*) *Voyez* la pl. XXIII, fig. 6 & 7, & l'explication.

Pour retirer le plus grand avantage de 7 à 8 eſpeces de minérais qui different entr'eux par leur plus ou moins de fuſibilité, on en fait des mêlanges dont on compoſe la *ſchicht* ou journée; chacune d'elle eſt de deux foudres, par conſéquent de 96 quintaux, de 8 quintaux de ſcories propres, & de 6 quintaux de ſpath fuſible; total 110 quintaux qu'un fourneau fond en 24 heures. Lorſqu'on veut commencer une fonte, il eſt inutile de chauffer long-tems le

fourneau; on prétend que 4 à 5 heures ſuffiſent; on le remplit enſuite de charbons juſqu'à la moitié, & par-deſſus l'on charge les matieres que l'on a fondues; la fonte du minérai eſt toujours précédée par celle des grillages de matte pour en obtenir le cuivre noir, elle ſe continue après 16 à 18 ſemaines ſans interruption, & produit de chaque *ſchicht* du mêlange 5 à 6 quintaux de mattes, & par ſemaine 40 quintaux provenans de la fonte de 772 quintaux de minérais.

La conduite de la fonte dans un haut fourneau eſt des plus importantes. Le fondeur doit veiller à ce qu'il ne s'embarraſſe point; car il ſeroit fort difficile & très-coûteux d'y remédier. Il ne doit pas perdre de vue le nez de ſon fourneau pour le maintenir dans un bon état: on prétend que pour que la fonte aille bien, il doit avoir 18 pouces de longueur (1); le fondeur introduit de tems en tems un ringard de fer par le trou de l'œil, pour dégager les matieres qui s'attachent ſur la pierre du ſol, malgré cela il en reſte toujours qu'on trouve à la fin de la fonte, qui font corps avec elle, & forment enſemble une maſſe ferrugineuſe, dont on ne fait aucun uſage par la difficulté qu'il y auroit à la caſſer. Quant à un plus ample détail de la fonte, *voyez* la deſcription qu'en fait Schlutter dans ſon Traité, chap. XCV.

Grillage des mattes, leur fonte.

§. VIII. Les mattes qui réſultent de la fonte ci-deſſus ſont ſoumiſes à 7 feux de grillage, dans un fourneau fermé par trois murs & de la maniere que le dit Schlutter, chap. XXXII, page 113; mais avec des fagots ſeulement par-deſſous pour les trois premiers feux, & non *ſtratum ſuper ſtratum*, avec les charbons comme dans les quatre autres ſuivans. On n'y opere que ſur 40 quintaux. Ces mattes ſont enſuite traitées par le haut fourneau pour commencer la fonte, environ 120 quintaux qui en produiſent à peu près 48 en cuivre, & 6 en matte riche ou *ſpor ſtein*; celles-ci ſont grillées en les mêlant aux autres dans les quatre derniers feux.

(1) Dix-huit pouces ou trois quarts d'aunes de Mansfeld, égalent 15 pouces 9 lignes de roi; le pied differe d'un pouce & demi.

On

On épargneroit beaucoup de bois & de charbons, ſi, comme il eſt uſité avantageuſement dans d'autres fonderies, on formoit les grillages de 300 quintaux au moins, que l'on pourroit fondre tout de ſuite; mais le préjugé des anciens uſages prévaut toujours, & il ſeroit preſqu'impoſſible de faire changer d'idées; on n'ignore pourtant pas que dans ces ſortes d'entrepriſes on ne doit pas négliger les épreuves, ſur-tout lorſqu'elles ne ſont pas trop diſpendieuſes.

Comment ſe fait l'achat en commun des fagots & des charbons.

§. IX. Chacune des ſept fonderies du diſtrict dépenſe annuellement environ 900 écus en fagots pour les grillages; & pour que les compagnies ne puiſſent ſe nuire dans leur achat & dans celui du charbon, la maîtriſe des mines les fait faire comme il a été dit & en fait la répartition : elle a à cet effet établi une caiſſe où chaque compagnie fait un fonds de trois mille écus chaque quartier, pour leſquels on lui livre annuellement 18 *ſchocks* de charbon (1) qu'elle paie 400, 450 juſqu'à 500 écus. Ce prix varie chaque année, mais on en fait une compenſation pour qu'une compagnie ne paie pas plus cher qu'une autre; ce qui forme pour chacune d'elles une ſomme de 8 à 9 mille écus & 900 en fagots : il reſte donc dans la caiſſe un fonds de 2 à 3 mille écus par chacune; il ſert dans le beſoin à payer l'augmentation des charbons, ou bien l'année ſuivante, elle paie une moindre ſomme par quartier: ſans cet arrangement les mines ſeroient bientôt ruinées, & les compagnies ſe détruiroient entr'elles.

Produit annuel.

§. X. Le produit annuel de ces mines eſt de 5 à 6 mille quintaux de cuivre noir riche en argent, qui eſt tranſporté dans la fonderie de *Hettſtedt* pour en faire la ſéparation. Quoique cette fonderie appartienne en commun aux compagnies des mines, elles ne ſe mêlent point du tout du traitement de leurs métaux; elles ont un traité par lequel le facteur ou directeur de la fonderie, ſe charge de tous les frais des opérations, moyennant la rétribution

(1) Le *ſchock* contient 60 foudres & le foudre 12 meſures; le prix du *ſchock* eſt de 400 écus ou environ 1550 liv.

de 8 lots d'argent par quintal de cuivre ; mais comme il en coûte moins, il ſe fait une répartition du bénéfice entre les compagnies.

SECTION II.

Fonderie de liquation de Hettſtedt (1).

§. I. Tous les cuivres noirs qu'on y apporte d'Eiſlében ſont diviſés en parties de 18 quintaux qu'on nomme *poſte* (2), & de chacune des parties qui en proviennent, on en coupe un morceau deſſus & deſſous pour en faire l'eſſai ſur argent & ſur cuivre roſette. Ces morceaux ſont mis à part & marqués du numéro du *poſte*, & ſont fondus ſéparément dans un creuſet devant un ſoufflet de forge que l'on entoure de charbon, dont on le recouvre également lorſqu'on y a introduit le cuivre; quand ce métal eſt en parfaite fuſion, ce que l'on reconnoît avec une baguette de bois, on le verſe dans une lingotiere qui a été échauffée & enduite de ſuif : on enleve du creuſet tout ce qui auroit pu y reſter d'adhérent ; on y met de nouveaux morceaux de cuivre d'un autre numéro, & ainſi des autres. Les lingots qui proviennent de cette fonte ſont auſſi marqués du même numéro du *poſte* (3), l'eſſayeur coupe de chacun d'eux un morceau qu'il diviſe & applattit ſous

Poſte, ce que c'eſt.

Comment on prend l'eſſai.

Eſſai ſur argent.

(1) Cette fonderie eſt ſituée à trois lieues d'Eiſlében entre la ville d'Hettſtedt & le bourg de Widerſtedt.

Comme elle eſt la mieux montée de celles de ce genre, que tout s'y fait dans le plus grand ordre, que toutes les opérations ſe ſuccedent les unes aux autres ſans le moindre embarras ni perte de tems, & qu'enfin elle peut ſervir de modele, nous y renverrons le lecteur lorſque l'occaſion ſe préſentera : ce ſont ces motifs qui nous engagent à en donner tous les détails, quoique ce travail ſoit bien connu. Ils tiendront lieu auſſi de la deſcription de ceux de la fonderie de Grünenthal également en Saxe, où les opérations ſont à peu près les mêmes. Nous nous bornerons ſeulement à quelques obſervations, lorſque la différence dans les procédés le demandera.

(2) A Grünenthal le *poſte* n'eſt que de 9 à 10 quintaux provenans de chaque percée de la fonte du cuivre noir.

(3) Les cuivres de Freyberg tenant beaucoup de plomb, on obſerve de ne pas les laiſſer long-tems au feu ; il s'en ſcorifieroit une partie & il en réſulteroit un eſſai faux, puiſque le cuivre ſe trouveroit alors plus riche en argent & en cuivre roſette, qu'il ne l'eſt réellement.

le marteau pour le réduire en lames très-minces ; il en prend enſuite 50 livres d'un poids fictif, qu'il mêle avec 16 fois autant de plomb grenaillé, & procede à cet eſſai comme il eſt expliqué dans la Docimaſie de Schlutter.

§. II. Tous les cuivres noirs ne ſont reçus à cette fonderie qu'avec un poids de quintal de 114 livres, & ne ſont livrés en roſettes que ſur celui de 110 livres ; de ſorte qu'il paroît n'y avoir aucun déchet : cependant la différence des poids en donne un réel dans les opérations de la liquation, ſans compter celui du cuivre noir.

§. III. L'eſſai du cuivre noir ſur roſette ſe fait par comparaiſon avec ce dernier : on ſait à peu près le déchet qu'il doit faire ; nous le ſuppoſons de 5 livres par quintal ; d'un côté l'on peſe 95 livres de cuivre roſette, & de l'autre 100 livres de cuivre noir. On les met ſéparément dans une coupelle ſous la mouffle, avec une addition de 10 à 12 livres de plomb à chacun, & l'on procede pour la conduite de l'eſſai, comme il eſt décrit dans la plupart des livres de Docimaſie. L'eſſayeur peſe les boutons qui en réſultent & ajoute au déchet des 100 livres de cuivre noir, celui des 95 livres de cuivre raffiné ; de cette façon on approche de très-près de la réalité du déchet, qui ordinairement n'eſt jamais bien juſte dans le travail en grand (1). Eſſai ſur cuivre raffiné.

(1) A Grünenthal cet eſſai ſe fait dans un petit ſcorificatoire avec 10 livres de borax ſeulement, & ſans addition de plomb pour le cuivre de Freyberg qui en contient beaucoup ; il n'en eſt pas de même de ceux de Catherinenberg, d'Altemberg & autres, qui ne pourroient ſe fondre ni ſe raffiner ſans cette addition : ſi c'eſt du premier qui tient du fer, on y ajoute 30 livres de plomb, après les 10 livres de borax ; & pour celui d'Altemberg qui indépendamment du fer tient auſſi un peu de l'étain, 40 livres de plomb & 10 livres de borax.

Lorſque l'on peſe les boutons de cuivre, il ne faut pas oublier d'y ajouter autant de livres de cuivre que l'on a mis de dixaines de livres de plomb ; par exemple, ſi on en a employé 30 livres, il faut compter 3 livres de plus que le bouton ne peſe réellement : il eſt prouvé par nombre d'expériences que 10 livres de plomb détruiſent toujours une livre de cuivre qui ſe ſcorifie avec lui ; on en ajoute encore une livre que l'on prétend avoir été détruit par le borax. Quoiqu'il ſoit vrai que 10 livres de plomb ne ſcorifient qu'une livre de cuivre, nous croyons néanmoins que 30 livres en doivent détruire plus de

§. IV. Les cuivres qu'on livre à la fonderie étant en trop grandes pieces pour pouvoir en faire les mêlanges, ſont réduits ou caſſés en petits morceaux de 4 à 5 livres; mais comme ils ne ſont pas bien épais, on n'a pas beſoin de les faire rougir au feu, on ſe ſert de la machine que l'on trouve gravée ſur la planche XLVIII, fig. 1 du Traité des fonderies de Schlutter (1).

On en uſe de même pour les lingots de plomb frais qui ſont trop gros pour les mêlanges, en les fondant dans un petit fourneau de liquation, d'où il eſt verſé dans des petits moules ronds qui peuvent en contenir 10 à 12 livres.

Mêlanges pour la fonte.

§. V. Celui qui eſt chargé de faire les mêlanges pour la fonte (2), ayant reçu de l'eſſayeur la teneur en argent des différens cuivres & plombs, les ſpécifie ſur ſon regiſtre article par article, le nombre de *poſte*, de cuivre, leur poids & combien le quintal de chaque poſte contient d'argent, & la quantité de plomb frais, &c. d'après le calcul qu'il en fait il compoſe les mêlanges, de maniere que chaque piece de liquation ou *feiger ſtuck* contienne 18 lots ou 9 onces d'argent; elle doit toujours

3 livres; c'eſt ce dont on peut ſe convaincre par l'expérience. Il arrive quelquefois que les proportions de plomb ci-deſſus ne ſont pas ſuffiſantes, & qu'on eſt obligé de faire un ſecond eſſai; pour lors on y ajoute 10 livres de plus de plomb.

Si les eſſais ſe rapportent pour le produit à ceux qui ont été faits à Freyberg ou que la différence ſoit petite, on s'y tient; mais ſi elle eſt trop conſidérable, l'eſſayeur eſt obligé de ſe rendre à Grünenthal pour répéter les eſſais de concert avec l'eſſayeur de la fonderie de liquation; celui qui eſt chargé des opérations de cette fonderie eſt tenu de trouver ou de retirer en grand la même quantité en argent & en cuivre que l'on a eu par les eſſais; ce qui paroît impoſſible puiſqu'il y a eu une perte conſidérable de l'un & de l'autre qui reſte dans le cuivre raffiné; à quoi nous obſerverons que le cuivre qui eſt livré, n'eſt reçu qu'avec un poids de 110 livres, & que les eſſais ſe font ſur celui de 100 livres; de ſorte qu'il ſe retrouve par cette différence 10 livres de bon, & qu'au lieu d'avoir une diminution, on a toujours une augmention apparente à la fin de l'année.

(1) Pour avoir les cuivres en petits morceaux propres aux mêlanges, on eſt en uſage à Grünenthal de les faire rougir au feu; cette opération ſe fait dans un des fourneaux de liquation où les pieces ſont placées verticalement: on les retire au bout de deux heures pour être caſſés; on n'y met jamais à la fois que les cuivres d'un poſte, environ 9 à 10 quintaux.

(2) On le nomme *aurichter*, & la fonte *friſchen* ou rafraichir.

être compoſée de 11 quarts de quintal de plomb, & 3 quarts de quintal de cuivre, auxquels on ajoute 5 livres en ſus de litharge pour le déchet qu'elle peut faire en ſe révivifiant (1), & 3 livres de cuivre pour la braſque qui peut y être attachée. On a reconnu que cette proportion étoit la meilleure; que s'il y avoit plus d'argent, il reſte dans le cuivre, & que ſi la quantité de plomb eſt plus conſidérable, il entraîne beaucoup de cuivre dans la liquation. Nous allons donner un exemple de deux de ces mêlanges qui ont été fondus en notre préſence, & d'un troiſieme que MM. Jars & Duhamel ont vu fondre à la fonderie de Grünenthal.

Premier Mélange pour une ſeule piece de liquation, le quintal étant de 110 livres.

$\frac{1}{4}$	de quintal de plomb tenant 3 lots 1 gros, fait 9 gros 3 grains.		
$\frac{3}{4}$	de quint. d'un autre plomb, à 3 lots . .	9	
$\frac{1}{4}$	*idem* d'un autre, à 2 lots 3 gros . .	5	2
$\frac{2}{4}$	*idem* plomb frais qui ne tient point de fin.		
$\frac{1}{4}$	litharge & 5 livres en ſus pour le déchet.		
$\frac{11}{4}$	de quintal de plomb.		
$\frac{1}{4}$	de quintal de cuivre tenant 20 lots, fait	20	
$\frac{1}{4}$	*idem*, à 19 lots	19	
$\frac{1}{4}$	*idem*, à 9 lots	9	
$\frac{12}{4}$	de quint. de 110 livres ou 385 livres.	72	1

Deuxieme mêlange

$\frac{5}{4}$	de quintal de plomb, à 2 lots 3 gros . .	13	3
$\frac{3}{4}$	*idem* d'un autre, à 2 lots 1 gros . . .	6	3
$\frac{2}{4}$	*idem* plomb frais.		
$\frac{1}{4}$	*idem* litharge & 5 livres pour le déchet.		
$\frac{11}{4}$			
$\frac{2}{4}$	*idem* de cuivre, à 17 lots	34	
$\frac{1}{4}$	*idem*, à 18 lots	18	
$\frac{12}{4}$	de quintal ou 385 livres . . .	72	2

(1) On compte ordinairement qu'un quintal de 110 livres de litharge donne 90 livres de plomb.

Mêlange de Grünenthal.

	gros.	grains.
$\frac{1}{4}$ de quintal de plomb nommé d'addition, à 2 lots, fait	6	
$\frac{2}{4}$ de quintal *idem*, à 2 lots 1 gros	4	2
$\frac{1}{4}$ *idem*, à 1 lot 2 gros	2	1
$\frac{2}{4}$ *idem* provenant des ſcories, & qui ne tient point de fin.		
$\frac{2}{4}$ plomb frais *idem*.		
$\frac{1}{4}$ litharge & 5 livres pour le déchet.		
$\frac{11}{4}$ de quintal de plomb. . . .	12	3
$\frac{3}{4}$ *idem* de cuivre ou 385 livres, en $\frac{1}{4}$ & 13 livres $\frac{1}{2}$ cuivre de Freyberg, ci à 23 lots, fait . .	34	1
20 livres cuivre de Catherinenberg, à 25 lots .	18	$\frac{1}{2}$
7 livres *idem* des hautes montagnes, à 2 lots .		2
6 livres $\frac{1}{2}$ cuivre de Freyberg, à 3 gros 2 grains .	1	$3\frac{1}{2}$
4 livres $\frac{1}{2}$ cuivre *idem*, à 11 lots 1 gros 3 grains $\frac{1}{2}$.	1	$3\frac{1}{2}$
3 livres $\frac{1}{2}$ *idem*, à 20 lots 2 gros 2 grains . .	2	$2\frac{1}{2}$
$\frac{14}{4}$ de quintal de 110 livres, contenant . .	72 gros.	

Une fonte ou rafraîchiſſement eſt compoſée de 40 pieces, dont chacune eſt du même mêlange; on en fait 4 à 5 dans la ſemaine qui produiſent 160, même 200 pieces de liquation (1).

Tous les mêlanges ſont mis ſéparément près du fourneau à rafraîchir (*), les culots de plomb d'un côté, & le cuivre & la litharge chacun dans une trog ou ſébille.

(*) Voyez la pl. XXIV, fig. 1, 2 & 3.

Le devant du fourneau qui eſt conſtruit en briques, & qui fait partie de la chemiſe, reſte toujours fermé dans ſa partie ſupérieure; & lorſqu'on le démolit à la fin de la fonte, on ne lui laiſſe qu'une ouverture d'environ 20 pouces au-deſſus du baſſin, pour avoir la facilité de le réparer: malgré cela le fondeur eſt obligé de ſe ſervir d'une petite échelle pour battre la braſque, avec un rateau de fer à long manche.

(1) La fonte à Grünenthal ſe fait de 84 pieces ou mêlanges, pareils à celui dont nous avons donné l'exemple.

§. VI. La préparation du fourneau ſe fait avec une braſque, compoſée de deux parties d'argille ſur une de pouſſier de charbon. Lorſqu'elle eſt bien battue dans l'intérieur & ſur l'avant-foyer, & qu'on lui a donné une inclinaiſon depuis la tuyere juſqu'au trou de l'œil, en y formant une trace pour l'écoulement du métal, le fondeur en ferme la partie ouverte avec des briques, & non avec des charbons revêtus d'argille, comme cela ſe pratique à Grünenthal. Il coupe enſuite le baſſin d'une capacité ſuffiſante, pour contenir la matiere d'une piece de liquation; environ 12 à 15 pouces de profondeur, ſur 9 à 10 de diametre: on lui donne à peu près autant de largeur dans le bas que dans le haut; il y ménage auſſi un canal pour la percée; le baſſin de réception eſt toujours fixe, c'eſt un moule de fer coulé qui dans la partie ſupérieure a 23 pouces & demi de diametre & 22 dans le fond, 5 pouces de profondeur dans le milieu, & 3 pouces d'épaiſſeur.

(*) §. VII. Après que le fourneau (1) a été chauffé pendant quelques heures, on le remplit de charbons, on fait agir les ſoufflets, & l'on charge pour la premiere fois le cuivre deſtiné pour une piece; peu de tems après on y jette la litharge & par-deſſus un panier de charbon, & tout de ſuite les culots de plomb, qui, avec le cuivre & la litharge, doivent compoſer une piece; on les recouvre auſſi-tôt d'un autre panier de charbon, & par-deſſus le cuivre de la ſeconde piece. Lorſque la charge eſt un peu baiſſée & que toutes les matieres du premier mêlange ſont arrivées dans le baſſin de l'avant-foyer, un des fondeurs fait la percée dans le moule, pendant que l'autre charge le fourneau du reſte de mêlange de la ſeconde piece qui doit ſuivre, & ainſi de ſuite juſqu'à ce qu'on ait achevé de fondre tous ceux qui ont été préparés (2); cette

(*) *Voyez* la pl. XXIV, fig. 1, 2, 3.

(1) Le fourneau de Grünenthal eſt le même mais plus petit, il n'a que 4 pieds 5 pouces de hauteur, 23 de profondeur y compris l'épaiſſeur des briques qui le ferment par devant; 13 pouces & demi de largeur dans le derriere & 8 pouces ſur le devant. La tuyere placée à 10 pouces au-deſſus du baſſin, & l'ouverture ſeulement de 16 pouces trois quarts; le moule differe de peu dans les proportions.

(2) La maniere de charger le fourneau à Grünenthal eſt un peu différente; on com-

fonte eſt ſi prompte qu'il ſe fait 8 percées dans une heure (1), & par conſéquent une fonte de 40 pieces en 5 ; l'une n'a pas été plutôt enlevée du moule qu'il faut percer de nouveau ; les trois ouvriers qui y ſont employés n'ont aucun relâche, leurs journées ſont fixées au tems qu'il faut pour fondre 40 pieces, c'eſt-à-dire, de 5 heures ; ils ſont relevés par trois autres pour le même tems, & alternativement pendant 20 ou 25 heures que dure la fonte.

Lorſque la matiere commence à ſe figer dans le moule, on y introduit un crochet de fer pour l'en retirer avec facilité ; à l'aide d'une corde que l'on y attache, & qui d'un autre bout eſt fixé à l'extrémité d'un chariot à deux roues ; on enleve la piece du moule en faiſant levier pour la conduire tout de ſuite près des fourneaux de liquation : auſſi-tôt après on enduit le moule d'une légere couche d'argille humectée, pour le préparer à recevoir une autre piece ; ce qui ſe pratique à chaque percée.

Comme l'on n'ajoute point de ſcories dans cette fonte, & que l'on n'a pour but que de fondre les matieres avec le plus de célérité poſſible, afin qu'il puiſſe d'autant moins s'en ſcorifier, on ne laiſſe point former un nez dans le fourneau ; cette fonte exige ſeulement beaucoup d'exactitude dans la maniere de le charger, pour que les matieres d'une piece ne ſe mêlent pas avec celles d'une autre, & que chacune d'elles ſoient à quelques livres près du même poids ; & comme elles coulent continuellement du fourneau dans le baſſin de l'avant-foyer, il faut avoir la plus grande attention de les tenir toujours recouvertes avec du pouſſier de

mence par une piece de plomb du mêlange, la moitié à peu près de cuivre, & par-deſſus toute la litharge que l'on recouvre d'un panier de charbon, ſur lequel on met le reſtant du cuivre & après un panier de charbon, enſuite tout le plomb à la réſerve de deux pieces d'environ 20 livres chacune ; & lorſque le baſſin eſt preſque plein, on charge les deux pieces de plomb reſtantes, par-deſſus un panier de charbon & la moitié du cuivre du ſecond mêlange.

(1) On ne fait à Grünenthal que ſept percées dans le même tems, par conſéquent 84 pieces en 12 heures ; leurs journées ſont de 6 heures.

charbon,

charbon, qui ſert à révivifier quelques portions de plomb & à empêcher d'autres de ſe ſcorifier.

Pour un rafraichiſſement ou une fonte de 40 pieces de liquation, on conſomme de 6 à 7 meſures de charbon (1), qui, à raiſon de 54 ſols, forment un objet de dépenſe de 18 à 20 livres.

SECTION III.

De la liquation.

§. I. La liquation eſt la ſéparation de l'argent d'avec le cuivre, qui ne peut s'opérer que préalablement on n'y ait uni un corps qui ait plus d'affinité avec ce premier métal; aucun autre que le plomb ne peut produire cet effet; c'eſt ce qu'on a vu dans la précédente opération du rafraîchiſſement, par une addition de ce métal proportionnée à la quantité d'argent contenue dans le cuivre.

On procede à la liquation avec un feu de charbon, dans des fourneaux ſemblables à celui qu'on trouve dans le Traité des fonderies de Schlutter, planche XLVIII, lettres A B C D, mais doubles, c'eſt-à-dire, l'une à côté de l'autre (*); ils ne ſont ſéparés que par un mur de deux pieds de largeur dans le bas, au niveau des pieces de fer coulé qui forment les plans inclinés. Dans ce mur & à cette hauteur il y a 7 ſoupiraux ou ventouſes de 3 pouces & demi en quarré, qui communiquent d'un fourneau à l'autre; chacun d'eux a environ 30 pouces de largeur dans œuvre, ſur 5 pieds 2 ou 3 pouces de longueur. Cette derniere dimenſion eſt aſſez grande pour contenir 8 pieces de liquation; on en a d'autres où l'on ne peut en mettre que 6, & d'autres encore qui peuvent en contenir juſqu'à 9, ce qui dépend uniquement du plus ou moins de longueur, ſans qu'il y ait aucun changement dans les autres proportions (2). Les pieces de fer qui

(*) *Voyez* la pl. XXIV, fig. 1, 2, 3, 4 & 5.

(1) Cette meſure contient à peu près 8 pieds cubes.

(2) Dans les fourneaux du Hartz comme dans ceux de la fonderie de Grüneathal, on ne fait liquéfier que ſix pieces à la fois.

forment les deux plans inclinés ont chacune 16 pouces de largeur, ſur 3 pouces d'épaiſſeur ; l'ouverture qu'on laiſſe entr'elles pour l'écoulement du plomb eſt d'un pouce & demi ſur toute la longueur ; celle qui eſt en deſſous dont le ſol eſt incliné & pavé de briques, & dans le milieu duquel on a ménagé un petit canal ou rigole, pour communiquer à un baſſin de réception qui eſt placé ſur le devant du fourneau, a 10 à 11 pouces de largeur. Ce baſſin eſt conſtruit en maçonnerie de briques, au fond duquel il y a un moule rond en fer coulé ; à l'autre extrémité dudit canal eſt un tuyau ou eſpece de petite cheminée, qui ſurmonte d'environ deux pieds la partie ſupérieure du fourneau.

§. II. Pour la même opération on a dans cette fonderie une autre eſpece de fourneau très-avantageuſe, où l'on n'emploie qu'un feu de bois de corde ou de fagots, & dans lequel on opere ſur une plus grande quantité de pieces. Il fut conſtruit il y a environ ſix années ſur le projet qu'en donna le directeur, qui vraiſemblablement en conçut l'idée ſur celui qui eſt repréſenté ſur la planche XLIX du Traité des fonderies de Schlutter ; celui-ci differe eſſentiellement en ce qu'il eſt beaucoup plus grand (*). Nous parlerons de ſes autres avantages après avoir détaillé la conduite de l'opération dans les premiers, qui ſe fait alternativement de l'un à l'autre & jamais dans les deux enſemble (1).

(*) *Voyez* la pl. XXIV, fig. 6, 7, 8, 9 & 10.

§. III. Lorſqu'on veut faire une liquation, on commence par enduire les plans inclinés d'une légere couche d'argille délayée dans l'eau, & auſſi le baſſin de réception ; on y arrange enſuite les pieces provenant du rafraîchiſſement, en les plaçant verticalement, & laiſſant entre chacune d'elles un intervalle de 3 à 4 pouces, & que l'on ſoutient avec des petits morceaux de bois qu'on met entre deux. On garnit les eſpaces de gros charbons, de même que le canal & le baſſin de réception ; on allume d'abord ces derniers ;

(1) Le degré de chaleur ne ſeroit pas le même, la ſortie des ſoupiraux qui ſe communique d'un fourneau à l'autre, ſeroit interceptée & nuiroit à l'opération ; mais dès qu'elle eſt finie dans l'un, on recommence auſſi-tôt dans le ſecond.

on ferme le côté ouvert du fourneau avec une piece de tole doublée d'argille, l'ouvrier met enſuite une pellée de charbon allumé entre les pieces de liquation, & auſſi-tôt il en remplit toute la capacité & même par-deſſus. De cette maniere le feu s'allume très-lentement, ce qui eſt très-eſſentiel dans le commencement; pendant ce tems le même ouvrier prépare l'autre fourneau, comme il vient d'être dit.

Peu de tems après que le charbon eſt allumé, le plomb commence à dégoutter dans la trace ou canal qu'on a ſoin d'entretenir toujours recouvert de pouſſier de charbon, ainſi que le baſſin de réception. A meſure que la chaleur augmente il dégoutte plus fort; lorſque le baſſin en eſt plein, l'ouvrier avec une cuiller remue & agite dans tous les ſens la maſſe de la matiere fondue pour la bien mêler, & la verſe tout de ſuite dans de petits moules de fer battu de forme demi-ſphérique; il en verſe auſſi à part un petit lingot réſervé pour l'eſſai, & ſur lequel il met un numéro: il en agit de même à chaque fois que le baſſin s'eſt rempli de nouveau. Tous les culots qui en proviennent ſont mis exactement de côté, pour, après l'eſſai fait, ſervir aux mêlanges ſuivant leur richeſſe en argent.

Lorſque pendant l'opération, le plomb ne coule pas bien dans le baſſin & qu'il s'arrête dans les charbons le long de la trace, pour lors l'ouvrier le remue avec un crochet fixé au bout d'un bâton, & l'attire à lui avec ce que M. Hellot a nommé déchets de la liquation, qui conſiſtent en plomb demi-vitrifié, des grumeaux & quelques impuretés qui proviennent des pieces & du fourneau.

Le degré de chaleur eſt ici de la plus grande importance; il doit tenir le milieu entre celui qui eſt capable de fondre le cuivre, & celui qui eſt trop foible pour ne pas en ſéparer tout le plomb poſſible: il doit être réglé de maniere que les pieces qui reſtent ſur le foyer, & qui prennent pour lors le nom de *Kinn ſteck*, ſoient, à peu de choſe près, égales en poids. On reconnoît que la chaleur

eſt trop forte, lorſque les gouttes qui tombent en filets ſont rouges & qu'elles ſe détachent en grumeaux; alors on introduit dans la trace un ou pluſieurs fagots ſuivant le beſoin, ou à défaut de fagots, des bûches de bois. L'action de la flamme qui entraîne toujours avec elle de l'humidité, ralentit bien vîte le degré de feu; mais au contraire s'il eſt trop foible, il ſuffit d'y ajouter du charbon: la liquation eſt finie quand les pieces ne dégouttent plus; ſa durée eſt ordinairement de deux heures & demie, pendant leſquelles on conſomme deux meſures de charbon; on enleve la porte de fer & on retire les *Kinn ſteck*, que l'on tranſporte près du fourneau de reſſuage ou de torréfaction, pour les ſoumettre à une nouvelle opération, à l'effet d'en extraire ce qui peut y reſter de plomb.

(*) *Voyez* la pl. XXIV, fig. 6 & ſuiv.

§. IV. Le grand fourneau de liquation (*) eſt un compoſé de quatre petits, réunis enſemble, ſur leſquels on a placé ou conſtruit une voûte, & à leur côté une grille & un cendrier pour y faire un feu de bois, & à l'extrémité de ladite voûte une cheminée pour le paſſage de la flamme. Ce fourneau differe des autres:

1°. En ce que les pieces de fer qui forment les plans inclinés étant de 7 pieds de longueur, contiennent 15 pieces de liquation, ce qui forme un objet de 60 dans chaque opération.

2°. En ce qu'on retire du même nombre de pieces, une plus grande quantité de plomb qui, dans les autres, ſe ſcorifie (1).

3°. En ce que le charbon étant plus rare que le bois, on a l'avantage de pouvoir employer ce dernier.

4°. En ce qu'une liquation dans ce fourneau ne dure que 7 heures, tandis que dans les autres elle en exigeroit 15 ou 18; il eſt vrai que l'on peut faire travailler à la fois pluſieurs petits fourneaux qui feroient à peu près le même effet, mais il n'en réſulteroit jamais un ſi grand avantage. En commençant l'opération on fait

(1) On a reconnu par des épreuves que 40 pieces rendoient 6 à 7 quintaux d'œuvre de plus, qui dans les petits fourneaux paſſent dans les déchets, mais qui ſe retrouvent enſuite en grande partie dans la fonte deſdits déchets.

brûler pluſieurs fagots dans chaque canal ou trace, juſqu'à ce que le fourneau ſoit un peu échauffé; du reſte on y procede comme dans les petits, ſoit pour le degré de chaleur, ſoit auſſi dans la maniere d'en retirer l'œuvre. Il nous ſuffit d'obſerver que dans l'arrangement des pieces, & pour ſuppléer aux charbons dont on fait uſage dans les petits, pour les ſoutenir verticalement ſur les plans inclinés & pour conſerver entr'elles l'intervalle néceſſaire, on ſe ſert de morceaux de bois de chêne de 3 à 4 pouces d'épaiſſeur, enduits & recouverts d'argille mêlée avec de la paille hachée, afin qu'ils réſiſtent plus long-tems au feu : on en met d'abord un morceau plus court que les autres, ſur l'ouverture que forment les plans inclinés entre deux pieces, & par-deſſus un autre un peu plus long, & ainſi de ſuite juſqu'à la hauteur des pieces.

§. V. Les frais de cette opération ſont portés à environ 30 liv. ce qui ſe rapporte à ceux du petit fourneau pour la même quantité de pieces; mais, comme nous l'avons dit, l'avantage eſt dans l'emploi du bois qui eſt plus abondant que le charbon; d'ailleurs l'on conſomme encore aſſez de ceux-ci dans les petits fourneaux.

Chaque ſemaine on liquéfie dans deux de ces grands fourneaux 120 pieces produites de trois rafraîchiſſemens; les 40 ou 80 pieces reſtantes le ſont dans les petits qui ſont au nombre de 14, c'eſt-à-dire, 7 doubles.

Le réſultat ordinaire de la liquation dans le procédé que l'on vient de détailler, eſt de 90 à 93 quintaux de plomb d'œuvre produits de 40 pieces; le quintal de cet œuvre de 6 à 7 lots d'argent (1).

SECTION IV.

Torréfaction ou reſſuage des pieces qui ſortent de la liquation.

§. I. *Torréfier* les *Kinn ſteck*, c'eſt les expoſer de nouveau à une plus forte chaleur & plus concentrée, pour en retirer le reſtant

(1) Un rafraichiſſement du cuivre à Grünenthal étant de 42 pieces, celles-ci doivent produire 100 quintaux d'œuvre, dont le quintal tient 6 juſqu'à 6 lots 1 gros d'argent.

de l'œuvre ou du plomb enrichi qu'ils pourroient avoir retenus, & qui n'a pu en être entiérement ſéparé dans la liquation : c'eſt le fondement de l'opération ſuivante qui ſe fait dans des fourneaux ſemblables à celui qui eſt repréſenté ſur la planche 50, lettres A B C D, du Traité des fonderies de Schlutter, auquel nous renvoyons le lecteur. Quant à la forme, il ſuffira de donner les dimenſions de ceux dont on ſe ſert à *Hettſtedt*.

§. II. Chacun de ces fourneaux eſt compoſé de ſept murs de ſéparation, y compris ceux des extrémités qui forment corps avec ceux qui le ferment de côté ; ces murs ſont de 10 pouces d'épaiſſeur, & ſont montés quarrément en groſſes briques juſqu'à la hauteur de 3 pieds 2 pouces ſur le devant, & ſeulement 2 pieds dans le fond, attendu l'inclinaiſon qu'on donne au ſol des voies. Ils ne ſont point recouverts comme à Grünenthal de plaques de cuivre ni de celles de fer, ainſi qu'il eſt uſité dans d'autres endroits, mais ils ſont entiérement conſtruits en briques comme le reſtant de la maçonnerie, & liés avec des bandes de fer. A un pied & demi au-deſſus des murs des extrémités, prend la naiſſance de la voûte qui dans ſon centre a 31 pouces & demi de hauteur ; les ſix voies ou ouvertures entre les murs de ſéparation, ont 9 pouces de largeur. En réuniſſant toutes ces dimenſions, on aura pour la largeur totale du fourneau 12 à 13 pieds, ſur 10 à 11 de profondeur : dans le mur du fond de chacune des voies eſt un ſoupirail de 5 pouces & demi en quarré, & un autre de même grandeur au niveau de la ſurface des murs de ſéparation. Le devant du fourneau ſe ferme avec une ſeule porte de fer, que l'on éleve & baiſſe à l'aide d'une poulie & d'une chaîne, ainſi qu'on peut le voir dans la planche 50 de Schlutter.

Le fourneau de torréfaction que nous venons de décrire, contient autant de pieces qu'il en faut pour produire 350 quintaux de cuivre raffiné, c'eſt-à-dire, environ 300 pieces (1) deſſéchées qu'on y arrange comme il ſuit ; on les place verticalement ſur les

(1) Le fourneau de Grünenthal contient 284 *kinn ſtech*.

murs de ſéparation, de maniere que l'une ſe ſoutienne par celle qui lui eſt oppoſée & qui porte ſur un autre mur, & qu'elles forment entr'elles un triangle dont l'angle du ſommet eſt fort aigu, & dont la baſe eſt la ligne du niveau des murs; mais comme il y auroit beaucoup de difficulté à ranger ces pieces qui ne peuvent ſe ſoutenir d'elles-mêmes dans cette poſition, on y parvient à l'aide de petits morceaux de fer de la forme d'une fourche, en appuyant le côté pointu ſur les murs, & le côté fourchu contre les pieces liquéfiées, qui reſtent aſſujetties juſqu'à ce qu'on leur en ait oppoſé d'autres : on retire les morceaux de fer & l'on continue l'arrangement de *Kinn ſteck* de la même maniere, juſqu'à ce que le fourneau en ſoit entiérement rempli; alors on abaiſſe la porte de fer que l'on ferme exactement en la luttant avec de l'argille. On garnit les voies ou ouvertures de charbon que l'on allume, & de quelques bûches de bois à leur entrée; on entretient le feu juſqu'à ce que le cuivre devienne d'un rouge obſcur, mais pour que le bois ne brûle pas trop vîte, & pour conſerver une chaleur égale, on bouche entiérement ou en partie les ſoupiraux; ce degré de feu eſt entretenu, juſqu'à ce que le cuivre ne donne preſque plus de ſcories; on l'augmente enſuite vers la fin de l'opération pour en ſéparer tout ce qui peut lui reſter de plomb. On y trouve d'ailleurs l'avantage d'avoir un cuivre meilleur & bien plus facile à raffiner. A chaque fois qu'on renouvelle les bûches dans les voies, on retire les ſcories qui s'y ſont ramaſſées; elles ſont miſes à part pour être fondues comme il ſera dit ci-après, lorſqu'on en a une quantité ſuffiſante (1). Quand l'opération eſt finie, c'eſt-à-dire, après 18 ou 20 heures, on enleve la porte du fourneau pour le laiſſer refroidir pendant quelques jours

(1) Outre les crochets & les rables dont on ſe ſert pour retirer des voies les ſcories, on a à Grünenthal un grand cylindre ou rouleau de bois, garni à chacune de ſes extrémités d'un petit boulon de fer que l'on fait porter ſur deux grenouilles, dont l'une eſt emboîtée dans un pilier d'un côté, & de l'autre dans le mur; ce cylindre ſert à ſoutenir les rables ou crochets avec leſquels on nétoie les voies; on le met & on le retire chaque fois qu'on fait cette manœuvre.

avant d'en retirer le cuivre, ce qui eſt d'autant plus commode qu'on a deux fourneaux ſemblables qui operent alternativement, & que d'ailleurs on n'eſt pas dans le cas d'en faire uſage chaque ſemaine.

Pour une torréfaction on conſomme 14 à 15 *malter* de bois de corde (1).

§. III. Il n'en eſt pas de même à Grünenthal où l'on retire le cuivre tout de ſuite après l'opération, à l'aide de crochets & rables, & en jettant les pieces reſſuées encore rouges dans une caiſſe où il paſſe un courant d'eau, afin que les ſcories dont elles ſont encore enveloppées puiſſent mieux s'en détacher; ce qui s'acheve avec de petits marteaux pointus quand on les a retirées de l'eau, & auſſi avec un balai fort rude. Le cuivre alors eſt raffiné ou ſur un petit foyer ou dans un grand fourneau (*); la durée de l'opération y differe auſſi, puiſque l'on emploie 36 heures pour le reſſuage des 284 pieces liquéfiées, qui conſomment 440 pieds cubes de bois de corde (2).

(*) *Voyez ci-après la Sect.* VII.

SECTION V.

De l'affinage du plomb pour en retirer l'argent.

§. I. Toutes les *œuvres* ou plombs imbibés d'argent qui proviennent de la liquation, & dont le quintal tient de 6 & demi juſqu'à 7 lots, ſont affinées dans un fourneau à peu près ſemblable à celui qui eſt repréſenté par les lettres G F, ſur la planche XLV du Traité des fonderies de Schlutter, avec la différence qu'il eſt beaucoup plus grand, & que la voûte eſt plus élevée qu'à celui de Freyberg. Il a environ 11 pieds dans œuvre du côté de la chauffe, ſur 8 pieds de largeur, & à peu près 4 pieds & demi pour la hauteur de la voûte ſur laquelle repoſe le chapeau de fer.

(1) Cette meſure contient 23 pieds 9 pouces & demi cubes.

(2) Tout Métallurgiſte ſait qu'il eſt impoſſible de priver entiérement le cuivre de l'argent qu'il contient, & qu'il en conſerve toujours une portion; celui qui provient de toutes les opérations ci-deſſus détaillées, eſt eſtimé ne tenir après le raffinage qu'un lot par quintal; ce qui eſt très-peu & qui prouve qu'on a bien procédé.

Le

Le fourneau de Grünenthal differe dans les proportions; il eſt rond avec un diametre de 9 pieds 7 ou 8 pouces. Quant à la préparation de la coupelle, elle eſt la même dans l'une & l'autre fonderie, & ſe fait ainſi que cela ſe pratique dans celle de Freyberg (*), & les cendres dont on ſe ſert ſont de celles des ſavonnieres qui contiennent un peu de chaux; le plomb qui provient de la liquation étant privé des impuretés qui rongent les cendres & endommagent la coupelle, on n'eſt point dans le cas d'y ajouter de la chaux ou autre matiere quelconque.

(*) *Voyez* le XIe Mém.

§. II. On procede à cette opération avec le produit de 40 pieces de liquation, c'eſt-à-dire, 90 quintaux de plomb d'œuvre; quantité qui eſt toujours la même pour chaque affinage, & dont on retire ordinairement 42 à 43 marcs d'argent (1). L'opération d'ailleurs ſe conduit comme à Freyberg; ſa durée eſt de 16 à 17 heures.

SECTION VI.

De la fonte des déchets de la liquation & du reſſuage, & de celle des litharges & cendres de coupelles.

§. I. Toutes ces matieres ſe traitent dans un haut fourneau à peu près ſemblable à ceux d'Eiſlében (*); il n'en differe qu'en ce qu'il n'eſt pas à lunettes, & qu'on y a pratiqué un avant-foyer & un baſſin de percée. La pierre de ſol de l'intérieur du fourneau

(*) *Voyez* la pl. XXIII, fig. 6 & 7.

(1) Chaque affinage à Grünenthal eſt de 100 quintaux d'œuvre, & 4 quintaux de cuivre noir le plus riche en argent; on ne retire dans l'opération aucune des ſcories que l'on nomme *abſtricht*, ce qui prouve que le plomb n'eſt pas chargé d'impuretés; d'ailleurs la litharge paroit dans le commencement; il eſt vrai que la majeure partie eſt noire & qu'on en obtient très-peu de la rouge, ce que l'on ne doit attribuer qu'au cuivre que l'on pourroit ſe diſpenſer d'y ajouter; car il s'en vitrifie beaucoup avec le plomb, & il ne peut plus ſe révivifier, quoique avec addition des mêmes litharges & cendres de coupelle imbibées.

On a conſervé dans cette fonderie une ancienne méthode abuſive de chauffer la coupelle pendant quelques heures avant d'y mettre le plomb; elle a été abolie à Freyberg, & n'a pas lieu dans d'autres endroits.

La durée d'un affinage à Grünenthal eſt de 20 à 22 heures, pendant leſquelles on conſomme deux meſures de bois ou 220 pieds cubes.

n'en occupe dans celui-ci que la moitié ſur le derriere, afin que l'autre moitié puiſſe ſervir à former le baſſin de l'avant-foyer, qui doit prendre un peu intérieurement, tandis que dans ceux à lunettes il eſt entiérement extérieur; de cette façon on peut facilement le réparer en remettant de la nouvelle braſque, pour changer de fonte, ſans qu'il ſoit beſoin de laiſſer refroidir le fourneau.

Nous croyons devoir donner ici les proportions de ce fourneau qui ſont très-exactes.

Sa hauteur totale eſt de 12 pieds 3 pouces, pied de roi; la forme ou tuyere eſt placée à 21 pouces au-deſſus du niveau du baſſin de l'avant-foyer (1), & à 8 pouces au-deſſus le mur s'élargit inſenſiblement juſqu'à ſa partie ſupérieure, de façon qu'il s'éloigne d'un pied de la perpendiculaire. A cette hauteur ſa largeur eſt de 26 pouces ſur le derriere & de 14 ſur le devant, avec 28 pouces de profondeur; au niveau de la tuyere cette premiere dimenſion eſt de 27 pouces, la ſeconde de 16 & la troiſieme de 31, non compris 7 pouces d'épaiſſeur en briques qui ferment le fourneau par-devant.

Le baſſin de réception eſt une poële ou moule de fer coulé, ſemblable à celui des fourneaux à rafraîchir.

§. II. Toutes les litharges, cendres de coupelle, déchets de la liquation & du reſſuage, ſont fondues chaque ſemaine dans ce fourneau, en obſervant toujours que les mêlanges ſoient faits de façon que les pieces ou *kinn ſteck* qu'ils doivent produire, contiennent à peu près la même proportion en plomb & en cuivre, que dans les rafraîchiſſemens; celle en plomb néanmoins doit toujours être un peu plus forte & moindre en argent. Le plomb ou œuvre qui en provient eſt celui que nous avons dit, dont on ſe ſervoit pour addition dans la fonte à rafraîchir, & qui tient 2 ou 3 lots d'argent par quintal; les percées ne s'y font pas à beaucoup près auſſi vîte que dans cette derniere, puiſqu'elles n'ont lieu que 15 fois toutes les 12 heures.

(1) Anciennement la tuyere étoit placée à 36 pouces au-deſſus du niveau du baſſin de l'avant-foyer; mais depuis qu'on l'a baiſſée & miſe à 21 pouces, on a reconnu que la fonte alloit mieux, & que l'on retiroit 10 pour cent de plus en plomb.

§. III. Cette fonte n'a lieu que pendant une couple de jours de la ſemaine, le reſte du tems eſt employé à fondre les ſcories qui en proviennent, & dont le quintal tient en plomb & en cuivre juſqu'à 50 livres : elles ſont fondues une ſeconde fois dans ce même fourneau, & après cette ſeconde fonte, elles tiennent encore 12 à 15 livres. On les fond de nouveau une troiſieme fois, comme nous le dirons ci-après. Iere & 2e fonte des ſcories.

L'avantage qu'on retire de ce fourneau eſt de pouvoir y fondre deux ou trois mois de ſuite & quelquefois 13 ſemaines. La fonte ne ſoufre d'autre interruption, que celle du tems néceſſaire pour réparer le baſſin de l'avant-foyer, & pour nétoyer le fourneau lorſqu'on change de fonte ; ce qui ſe pratique comme il ſuit.

Par exemple, quand on veut ceſſer la fonte des ſcories pour commencer celle des déchets, on laiſſe un peu baiſſer le fourneau & on arrête les ſoufflets. On ouvre enſuite le devant dudit fourneau juſqu'à la hauteur de la tuyere, & l'on chaſſe dans les charbons un morceau de planche mouillée, pour retenir ceux qui ſont en deſſus ; alors on nétoie par-deſſous juſqu'à la pierre de ſol, & l'on y bat de la nouvelle braſque, ainſi que dans le baſſin de l'avant-foyer que l'on répare à neuf. Le devant du fourneau ſe ferme non avec des briques, mais avec de gros charbons que l'on conſolide & que l'on aſſujettit extérieurement avec de l'argille ; on chauffe un peu le baſſin de l'avant-foyer, on fait enſuite agir les ſoufflets, & l'on commence la fonte que l'on continue juſqu'à la ſemaine ſuivante, à moins que le baſſin ne fût dans le cas d'être réparé de nouveau ; alors on procede comme il vient d'être dit.

§. IV. Les ſcories que nous avons dit être riches encore de 12 à 15 livres, tant en plomb qu'en cuivre, ſont fondues une troiſieme fois dans un autre haut fourneau, mais à lunettes, ſemblable à ceux d'Eiſlében, avec addition de minérai de cuivre pour en compoſer des mattes. Le ſoufre que contient ce minérai s'unit plus facilement au plomb & au cuivre, de maniere qu'après cette fonte les ſcories ne retiennent plus que 5 à 6 livres, dont la va- 3e fonte des ſcories.

leur ne mérite plus les frais d'une autre fonte ; les mattes qui en proviennent ſont grillées & fondues à l'ordinaire.

Outre les ſcories que produit l'opération du reſſuage, il s'en amaſſe peu à peu dans les voies d'une eſpece plus riche en argent ; mais ce n'eſt qu'après 18 mois ou deux ans qu'on les retire. En démoliſſant tous les murs de ſéparation, on nétoie les briques & la terre qui en contiennent ; elles ſont pilées, lavées & fondues dans un fourneau courbe & à lunettes.

§. V. Par toutes les opérations que l'on vient de détailler, on compte ſur une perte de 40 livres de plomb par quintal de cuivre.

Le produit annuel de cette fonderie eſt de 5 à 6 mille quintaux de cuivre, & de 7 à 8000 marcs d'argent.

§. VI. La fonte des déchets à Grünenthal ſe fait dans un fourneau ſemblable à ceux dont on ſe ſert pour le rafraîchiſſement, quant à la forme (*), mais qui differe dans les proportions.

(*) *Voyez* la pl. XXIV, fig. 1, 2, 3, 4 & 5.

Sa profondeur eſt de 30 pouces, compris l'épaiſſeur de la brique qui le ferme ; ſa largeur de 20 pouces ſur le derriere ; & 11 pouces ſur le devant.

Fonte des déchets à Grünenthal.

Le moule de fer coulé qui ſert de baſſin de réception a ſeulement 21 pouces & demi de diametre dans le fond, & dans ſa partie ſupérieure 22 pouces & demi, ſur 5 pouces de profondeur, avec une épaiſſeur de 3 pouces 9 lignes dans ſa circonférence.

La braſque eſt la même que l'on emploie pour la fonte à rafraîchir.

Le mêlange pour la fonte ſe fait avec les ſcories d'un reſſuage & les déchets de 284 pieces de liquation, dont il y en a 121 qui proviennent d'une ſemblable fonte ; enſemble tous les débris & les ſcories de proviſion qui ont été lavées. On forme de ce total une ſchicht que l'on recouvre des litharges de trois affinages, & des cendres de coupelle de quatre ; ce mêlange s'arrange d'une égale épaiſſeur ; afin que les pieces qui en proviennent contiennent les mêmes proportions des trois métaux.

Lorſque le fourneau eſt fermé, on y met quelques charbons allumés & par-deſſus du charbon noir dont on le remplit entiérement; on fait enſuite agir les ſoufflets, & l'on charge deux petites *trogs* ou baquets du mêlange que l'on recouvre d'un panier de charbon; on remet encore deux *trogs* ſemblables & du charbon; bientôt après la matiere ſe rend en fuſion dans le baſſin de l'avant-foyer, que l'on a ſoin de recouvrir de pouſſier de charbon, pour que le plomb ne puiſſe pas ſe ſcorifier, & lorſque le catin eſt plein on fait couler les ſcories de côté ſur la braſque. Juſqu'à ce que le fourneau ſoit bien échauffé, on charge peu de matieres à la fois dans le commencement; lorſqu'on juge que les déchets ne contiennent pas aſſez de cuivre pour les proportions néceſſaires, on en ajoute quelques livres par chaque piece de liquation, & quand le catin contient à peu près trois quintaux de matieres, on attire les ſcories avec un petit rateau de bois & on fait la percée. On agit enſuite comme à la fonte des rafraîchiſſemens, pour retirer les pieces du moule; & pour que le fondeur ſe regle ſur le poids de chacune qui doit être à peu près égal, on peſe la premiere.

La durée de cette fonte eſt de 28 à 30 heures, pendant leſquelles on fait 121 pieces de liquation, & l'on conſomme 56 meſures de charbon de 11 pieds 10 pouces cubes.

Toutes les pieces ſont liquéfiées au nombre de ſix que l'on met dans le fourneau par chaque opération; ces ſix pieces produiſent environ 14 quintaux & un quart de plomb, qui tient à peu près 2 lots d'argent par quintal; c'eſt celui qu'on nomme plomb d'addition, & dont on ſe ſert pour les mêlanges dans la fonte à rafraîchir.

Fonte des ſcories à Grünenthal.

§. VII. Cette fonte ſe fait dans le même fourneau où l'on traite les déchets, & les pieces de produit ſont également liquéfiées. Lorſqu'elle eſt finie, on les fond une ſeconde fois dans le même fourneau, ce qui ne s'entreprend cependant que quand on en a une quantité ſuffiſante pour travailler pendant pluſieurs jours; les mêmes ſcories que l'on retire de cette fonte, ſont de nouveau

fondues deux ou trois fois dans un fourneau courbe, mais ſans addition de pyrites comme le dit Schlutter, page 549 de ſon Traité des fonderies. Cette méthode ſeroit certainement meilleure, on épargneroit beaucoup de charbon, & l'on retireroit une plus grande quantité de plomb & de cuivre qui ſe ſcorifient à chaque fonte; cela eſt ſi vrai, que les ſcories tiennent encore 8 ou 10 pour cent en plomb & quelques livres : il ſeroit donc plus avantageux de les traiter comme dans la fonderie de *Hettſtedt*, en les mêlant avec des pyrites dans une ſeconde ou troiſieme fonte.

§. VIII. Il réſulte de toutes les opérations que l'on fait à Grünenthal pour la liquation, que pour retirer tout l'argent contenu dans le cuivre, il en coûte 48 livres de plomb qui eſt vitrifié & en pure perte.

Le déchet du cuivre eſt porté à environ 4 à 5 pour cent, & chaque quintal de cuivre raffiné retient un lot juſqu'à 5 gros d'argent.

Ce réſultat prouve que l'on a bien procédé, mais auſſi que l'on pourroit opérer plus avantageuſement, puiſque nous avons vu que dans la fonderie de *Hettſtedt*, il ne ſe détruiſoit que 40 livres de plomb par quintal de cuivre, ce qui forme une différence de 8 livres, que l'on pourroit retrouver en employant une meilleure méthode pour fondre les ſcories.

SECTION VII.

Du raffinage du cuivre à Hettſtedt & à Grünenthal.

§. I. Le raffinage du cuivre à *Hettſtedt* ſe fait ſur le petit foyer, & ainſi qu'il eſt décrit dans le Traité des fonderies de Schlutter, pages 553 & ſuivantes.

§. II. Cette opération ſe fait à Grünenthal dans un grand fourneau de réverbere, repréſenté ſur la planche LII de Schlutter; & quoiqu'elle ſoit décrite par cet auteur, nous ne croyons pas être diſpenſés, d'après les obſervations que nous y avons faites, d'en

détailler le procédé : nos réflexions en feront connoître l'avantage & les inconvéniens.

§. III. La braſque pour la préparation du fourneau eſt compoſée de deux parties d'argille & d'une partie de charbon, comme le dit Schlutter; on l'y introduit tout à la fois & on l'étend ſur toute l'aire; deux ouvriers la battent enſuite avec des rateaux de fer, de maniere que dans le milieu elle ait une épaiſſeur de 6 à 7 pouces ; alors avec de petits inſtrumens de cuivre, de forme ronde & bien polis, ils en battent toute la ſurface, ſur laquelle ils répandent une quinzaine de livres de ſable qu'ils battent de nouveau, en obſervant d'y laiſſer une pente du côté des baſſins de réception. Pour détourner le vent des ſoufflets de la ſurface de l'aire, & le diriger contre la voûte, on place une brique creuſée au-deſſous de la tuyere, dont on bouche entiérement l'ouverture avec une pelote d'argille ; on forme enſuite des élévations avec de la même terre, dans les deux ouvertures oppoſées à la chauffe pour retenir la matiere.

Lorſque le grand baſſin eſt entiérement préparé, ce qui ſe fait toujours le matin, on étend ſur toute ſa ſurface environ 12 à 15 pieds cubes de charbon auxquels on met tout de ſuite le feu ; on bat auſſi-tôt la braſque dans les deux baſſins de réception, dont on enduit toute la circonférence avec un peu de cendre humectée, pour que le cuivre s'en détache plus facilement. On les remplit également de charbon que l'on entretient allumé pendant toute l'opération.

§. IV. On laiſſe ainſi ſécher le fourneau juſqu'au lendemain ſoir, que l'on y introduit 40 quintaux de cuivre noir; on l'arrange du côté des deux trous à feu, de maniere que la flamme ait ſon paſſage entre deux pour aller ſortir par leurs ouvertures, dont la grandeur fait conſommer inutilement une grande quantité de bois.

Le cuivre étant entiérement arrangé on ferme une bonne partie de la grande bouche à feu, & l'on remplit la chauffe & le cendrier de bois de corde que l'on allume, & qu'on laiſſe brûler

juſqu'à minuit que les ouvriers arrivent ; d'où il ſuit que, comme cette quantité de bois, quoique conſidérable, n'eſt pas ſuffiſante pour entretenir le même degré de chaleur pendant 4 heures d'intervalle, depuis les 8 heures que l'on a commencé ; il s'enſuit, dis-je, que le fourneau ſe refroidit, ainſi que nous l'avons remarqué, puiſque nous avons ſuivi l'opération d'un bout à l'autre, ce qui eſt un abus de la part de l'ouvrier qu'il ſeroit facile de corriger, & qui prouve encore combien il ſe conſomme du bois inutilement.

§. V. Après une heure d'un feu continuel, on apperçoit quelques gouttes ſe détacher du cuivre, qui ne ſont encore que des ſcories qui l'enveloppoient ; pour lors on fait ſauter la pelotte d'argille qui bouchoit la tuyere, & l'on fait agir les ſoufflets, & pour rendre la chaleur plus vive, on jette le bois de façon qu'il ſe trouve toujours au moins une bûche devant ladite tuyere. Deux heures après le cuivre eſt preſque entiérement fondu ; on enleve auſſi-tôt la brique qui dirigeoit le vent contre la voûte, afin qu'il frappe ſur la ſurface du bain ; mais il n'y fait que très-peu d'effet, puiſque par la forme qu'on a donnée au baſſin, la matiere eſt éloignée de la tuyere de 8 ou 10 pouces, ce qui eſt un grand inconvénient pour porter le cuivre à ſa perfection, à quoi l'on ne peut réuſſir parfaitement par cette raiſon.

§. VI. Lorſque le cuivre eſt entiérement fondu, on en retire les ſcories à pluſieurs repriſes pendant l'opération, qui finit vers les 9 ou 10 heures du matin. On ſe conduit du reſte pour les épreuves, pour la percée & la façon de lever les roſettes, comme le dit Schlutter.

La conſommation du bois de corde eſt de 438 pieds cubes, & d'environ 24 pieds cubes de charbon.

§. VII. Un autre abus non moins eſſentiel, eſt celui du peu de durée du grand baſſin & de ceux de réception, qui ne ſervent jamais que pour un ſeul raffinage, tandis qu'ils pourroient ſoutenir deux ou trois opérations, ainſi que cela ſe pratique dans

le

le fourneau conſtruit aux mines du Lyonnois (*), dont on trouve la deſcription dans le XXe Mémoire. (*) Pl. V:

En général celui de Grünenthal eſt très-mal conſtruit, & brûle plus du double de bois qu'il n'eſt néceſſaire ; il ſeroit même impoſſible d'y raffiner, & peut être encore d'y fondre un cuivre qui ne contiendroit point de plomb, ſur-tout de celui qui proviendroit d'une pyrite cuivreuſe.

QUATORZIEME MÉMOIRE.

Mines d'argent, plomb, biſmuth & cobolt des hautes Montagnes de la Saxe & celles de la Bohême, avec une deſcription des fabriques d'azur, & des mines de mercure d'Ydria, ſuivie du procédé du cinabre en Hollande.

Par MM. JARS & DUHAMEL, *années* 1757, 1758 & 1759.

SECTION PREMIERE.

Mines du diſtrict de Marienberg.

Mine de *St. George fündgrübe.*

§. I. Au ſommet de la montagne où eſt ſituée cette mine, on remarque un grand nombre de filons orientaux peu diſtans les uns des autres & paralleles, ſur leſquels il y a eu environ 200 mines en exploitation qui ont été très-riches ; mais qui ſont abandonnées depuis plus de cent ans. Suivant les anciens manuſcrits on en compte juſqu'à 30 qui donnoient des profits conſidérables, & notamment quelques-unes, dont le bénéfice étoit porté à 500 liv. par action dans chaque quartier. C'en étoit aſſez pour déterminer à y faire de nouvelles recherches, qui ont lieu depuis 60 ans par la repriſe de l'ancienne galerie d'écoulement de *Weiſtauber* ; à l'effet de communiquer avec les anciens travaux, laquelle eſt aujourd'hui avancée d'environ 3000 toiſes & traverſe 4 montagnes ; elle eſt voûtée en grande partie.

Des deux filons, l'un oriental & l'autre méridional que l'on exploite dans cette mine, le premier eſt le principal dont la pente varie depuis 56 juſqu'à 70 degrés du côté du nord, mais qui généralement eſt meilleur, lorſque cette inclinaiſon ſe rapproche de la perpendiculaire : il produit ſur une largeur de 6 ou 8 pouces,

de la mine d'argent rouge, de la blanche, de la mine vitrée, de l'argent natif, du cobolt, rarement de la blende, du quartz, du ſpath & un peu de fluor nommé *améthyſte* ou de ſa couleur. Le ſpath blanc eſt plus eſtimé que le quartz; la richeſſe du filon augmente en proportion de la quantité de ſpath qui s'y trouve uni; on ne fait point de cas de la glaiſe. Eſpece des minérais.

Le filon méridional eſt un compoſé de terre glaiſe, & d'une eſpece d'ardoiſe tendre, dans leſquelles ſe trouvent les mêmes minérais, mais ſeulement lorſqu'il ſe réunit au premier; pour lors il eſt riche ſur une certaine étendue, & enſuite ne produit plus rien, de maniere qu'on ne l'exploite qu'accidentellement.

Toutes les veines, filets & filons qui traverſent le principal l'enrichiſſent, & produiſent beaucoup de minérais au point de réunion. Les *flötz* ou couches ſont auſſi très-bonnes quand elles inclinent du même côté, c'eſt-à-dire, lorſqu'elles le rencontrent; ce qui arrive, parce que dans leur inclinaiſon, elles approchent plus que lui de la ligne horiſontale; mais ſi elles ont une pente oppoſée, elles l'appauvriſſent au lieu de l'enrichir, ou du moins elles n'en augmentent pas la richeſſe.

Le rocher qui accompagne les filons, eſt de l'eſpece du *kneis* ſouvent mêlé avec de l'ardoiſe.

Dans une ancienne mine abandonnée, ſituée au bas de la montagne, on a exploité un filon ſeptentrional qui s'eſt joint au principal, & qui à ce point de réunion a produit beaucoup de minérais. La crainte d'en attirer les eaux a fait renoncer à de nouvelles recherches ſur ce filon; mais dans la partie la plus baſſe de la colline, il y a encore un filon méridional, dont la direction eſt la même que celle de la montagne, & qui s'eſt enrichi de même lorſqu'il a été rencontré par un autre oriental ou ſeptentrional; celui-ci eſt très-large, & ne contient qu'une eſpece de rocher un peu jaunâtre de nature calcaire.

§. II. Pour l'avancement de la galerie d'écoulement à laquelle on travaille ſans interruption, & qui eſt déjà à 400 toiſes d'éloi-

gnement de la mine de Saint-George, on a ſubſtitué aux puits d'airage une trompe ou ſoufflet à eau, au moyen duquel on a établi un courant d'air juſqu'à l'extrémité de ladite galerie. Cette machine eſt aſſez connue pour être diſpenſé de la décrire.

§. III. Cette mine a livré le dernier quartier à l'adminiſtration générale des fonderies de Freyberg, 42 quintaux de minérais riches de 26 lots & demi d'argent par quintal, & 10 quintaux ſeulement de 14 lots.

SECTION II.

Mines du diſtrict d'Annaberg.

Mine de *St. André.*

§. I. Cette mine profonde de 80 toiſes obliques eſt ſituée ſur la montagne de *Stadtfeld* qui s'incline au nord. Les filons orientaux y ſont les principaux, & reconnus pour être les meilleurs ; celui que l'on y exploite, & dont la pente eſt de 40 à 45 degrés au nord eſt de cette eſpece; il produit par rognons de la mine d'argent rouge, de la mine d'argent vitrée, de l'argent natif avec un peu de mine de plomb cubique, de la pyrite, de la blende, du quartz & des fluors bleus & noirs. Il eſt toujours plus riche, lorſque dans ſon inclinaiſon il approche plus de la ligne perpendiculaire que de l'horiſontale ; le mineur dit alors : *le filon a été chercher le minérai.*

On travaille auſſi dans la même mine & avec profit, un filon méridional qui en traverſant le premier, n'en a pas, il eſt vrai, augmenté la richeſſe ; mais a apporté avec lui du cobolt, comme tous ceux de cette direction qui ſont dans cette montagne. Les orientaux au contraire ne produiſent que des minérais d'argent.

On y exploite encore un autre filon qui produit abondamment du *kûpfer nickel* ou mine d'arſénic (1), avec du très-beau cobolt, du quartz & un fluor noir, & quelquefois auſſi du biſmuth, mais très-rarement. Le rocher qui renferme ces filons eſt le même que celui de la mine précédente.

(1) Il eſt décrit à la page 413 du premier livre de la Minéralogie de Valerius.

§. II. Le minérai de cobolt le plus pur eſt pilé à ſec, & livré enſuite à la manufacture de *Schnéeberg*: le moins riche eſt lavé comme il ſuit; le plus groſſier qui ſe précipite dans le premier réſervoir à la ſortie des pilons, ſur une table inclinée de 5 degrés & demi, & le plus fin ſur une autre table moins inclinée. Bocard & laveries.

Le produit de chaque quartier que l'on livre à *Schnéeberg* eſt un objet de 70 à 80 quintaux, & en minérais d'argent la valeur de 20 marcs.

§. III. Le filon de cette mine qu'on exploite dans la montagne de *Schreckenberg* eſt méridional, & s'incline à l'*occident* d'environ 70 degrés dans les hauteurs. A une plus grande profondeur il eſt preſque perpendiculaire & devient meilleur; il produit par rognons comme celui de la mine de Saint-André, du cobolt, de l'argent natif, de la mine vitrée, de la mine d'argent rouge, de la pyrite martiale & arſénicale, avec du quartz, du ſpath & du *fluor* bleu & noir. Le rocher du toit & du mur eſt de l'eſpece de l'ardoiſe. Les filons méridionaux ſont reconnus pour être les meilleurs dans cette montagne, ſur-tout lorſqu'ils ſont rencontrés par d'autres orientaux; les ſeptentrionaux n'y font rien du tout: ils different de ceux de la précédente mine, en ce que leur pente directe eſt dans un ſens contraire à celle de la montagne. Mine de *Marcus Röhling ſtollen.*

§. IV. Les minérais ayant été triés, pilés, criblés & lavés, comme il a été dit, ſont livrés; ſavoir, ceux d'argent aux fonderies de Freyberg, & ceux du cobolt à Schnéeberg, ces derniers ſuivant leur qualité; on en a formé cinq claſſes différentes pour tous ceux qu'on extrait dans ce diſtrict.

	liv.	ſols.	den.	
La premiere eſpece a été taxée à . .	31	8	1½	le cent.
La ſeconde	29	10	7½	
La troiſieme	27	13	1½	
La quatrieme	25	15	7½	
La cinquieme	23	18	1½	

Prix auxquels les compagnies des manufactures royales l'achetent, & qui quoique modiques ſeroient néanmoins ſuffiſans, ſi

elles achetoient autant de cobolt que les mines en peuvent fournir, on y trouveroit même un très-grand profit; mais la quantité en a été fixée dans chaque diſtrict. Les compagnies des mines n'en peuvent diſpoſer, elles ſont même obligées de ne pas employer tous les ouvriers qu'elles pourroient placer, & de garder du cobolt en proviſion; quelques-unes en ont plus de 100 quintaux; & comme ce minérai s'effleurit facilement à l'air, on le garde dans la mine, en le mettant dans l'eau où il ſe conſerve très-bien.

SECTION III.

Diſtrict de Johan Georgen ſtadt *en Bohême.*

Mines de *Gott helfi-ſchaler* & de *Silber kammer.*

§. I. Ce ſont deux mines différentes, mais dont les compagnies ſe ſont réunies pour exploiter un filon méridional qui les traverſe. Le filon incline à l'occident, & produit de la mine d'argent rouge, de la mine vitrée, du minérai de plomb, du cobolt, du biſmuth, du quartz, de la pyrite, de la blende & du ſpath, le tout renfermé ou contenu dans un rocher ſchiſteux. A côté du filon, on trouve quelquefois une glaiſe ou argille bleuâtre, que les mineurs regardent comme un très-bon indice; ils diſent auſſi que dans les endroits où l'eau forme des ſtalactites, ils ſont preſque toujours certains de rencontrer de riches minérais.

Ce filon eſt exploité ſur une profondeur de 93 toiſes & demie; à celle de 66 toiſes, on a trouvé une couche d'argille ayant la même direction & inclinaiſon, mais cette derniere approchant plus de la ligne horiſontale, de ſorte qu'elle l'a entraîné dans le toit; elle a été travaillée juſqu'à la profondeur actuelle, ſans rien produire ou du moins ſi peu, qu'il ne méritoit pas l'extraction. La grande obliquité de cette couche fait douter ſi c'eſt le véritable filon, ou ſi elle l'a ſeulement traverſé; il auroit donc été convenable de s'en aſſurer, en faiſant une galerie de traverſe en angle droit du mur de la couche.

La compagnie de *Gott helfiſchaler* fait encore exploiter cinq filons, mais ſeule, ſans que l'autre compagnie y ait la moindre

part; l'un d'eux eſt méridional & les quatre autres occidentaux, & tous fort bons; ils produiſent à peu près les mêmes matieres que le premier. On en compte encore une douzaine dont un ſeul eſt méridional, les autres ſont orientaux & occidentaux; ils ſont tous abondans & exploités par la compagnie de *Silber kammer*; ces deux mines donnent du bénéfice. Les compagnies aux frais deſquelles les galeries d'écoulement ont été faites, retirent, ainſi que dans tout le diſtrict, le neuvieme du produit des mines auxquelles elles ſont utiles.

Avant de piler les minérais, on a grand ſoin de ſéparer ceux d'argent d'avec le cobolt qui en tient quelquefois; ſi ce dernier eſt aſſez riche pour en retirer plus de profit, en le vendant à Freyberg, on l'envoie aux fonderies, où il eſt payé ſuivant ſa claſſe.

§. II. Ces deux mines qui autrefois ont donné en bénéfice juſqu'à 400 liv. par action dans chaque quartier, ſont aujourd'hui dans le cas du *zûbûſſe* (*); on y exploite un filon oriental qui produiſit alors une maſſe énorme d'argent natif, & de mine vitrée. On en travaille quantité d'autres, dont quelques-uns ſont occidentaux: on y trouve une eſpece de ſchiſte entre les couches de laquelle il y a de l'argent natif en feuilles, qu'on a grand ſoin de ſéparer avec beaucoup de précaution, au lavage qui ſe fait ſur des tables couvertes de toiles.

Mines de *Hohen neüe jahr*, & *Unverhoffi glück*.

(*) *Voyez* le IIe Mém., Sect. IX, §. IV.

La profondeur de ces mines eſt de 73 toiſes.

SECTION IV.

Diſtrict de Joachimſthal.

§. I. La montagne où elle eſt ſituée eſt fort élevée, & a ſon expoſition à l'orient; cette mine eſt exploitée par la communauté de la ville, de même que deux autres qui ſont en *zûbûſſe*. Des trois on en a formé une ſociété compoſée de 200 actions, c'eſt la ſeule compagnie qui ſoit dans ce cas, les autres ne le ſont jamais que de 128; ces 200 actions ont été diviſées à chaque bourgeois ou particulier en raiſon de ſes facultés. Les avances que

Mine d'*Einigkeit*.

l'on fait pour les deux mines en perte, déduites ſur le bénéfice que donne la premiere, en laiſſent encore un bien conſidérable, puiſqu'il reſte net du produit des ſix premiers mois de cette année 75000 livres, qui l'année derniere 1756, ne monta qu'à 127500 liv. pour les 12 mois; de cette derniere ſomme il en fut fait une répartition des deux tiers, & l'autre tiers gardé en caiſſe pour les beſoins à venir: la retenue de ce tiers n'a lieu que pour cette mine ſeule; car dans toutes les autres la répartition ſe fait en entier, ce qui n'eſt pas auſſi bien qu'en Saxe, où, comme nous l'avons dit, elle eſt réglée proportionnellement à la nature du filon reconnu.

Eſpece des filons & des minérais.

§. II. On exploite dans cette mine trois filons principaux, l'un méridional & les autres que l'on peut regarder comme orientaux & occidentaux, puiſque leur direction eſt entre 5 & 7 heures; ils produiſent tous les trois de l'argent natif, de la mine vitrée, de la mine d'argent rouge & de la blanche, du cobolt & du biſmuth dans du quartz & du ſpath, de la mine de plomb & une pierre cornée rouge eſpece de jaſpe. L'un des derniers à la profondeur actuelle de 220 toiſes, indépendamment des minérais ci-deſſus, produit ſur-tout de la mine d'argent vitrée qui ſe trouve dans l'eſpece de pierre que l'on nomme *Waacken*, décrite dans la Lithogéognoſie de M. Pott, page 163, & que les mineurs appellent *rocher ſauvage*, parce qu'il eſt rare qu'il contienne des minérais & qu'on le regarde comme de très-mauvais augure. L'expérience prouve cependant dans cette mine le contraire, elle eſt alors plus tendre.

Ces filons ſe ſont croiſés & ont produit de très-bon minérai au point de réunion. Ils ſont quelquefois traverſés par de petites veines qui les coupent entiérement; nous en avons remarqué une de cette eſpece d'un pouce d'épaiſſeur en un ſpath blanc & rouge; d'autres veines les enrichiſſent, lorſqu'elles contiennent elles-mêmes du minérai.

Quoique ces filons n'aient pas toujours produit de même, ſoit en

en longueur, ſoit en profondeur, ils ſont néanmoins reconnus pour être très-abondans; & actuellement dans la profondeur ils ſont plus riches qu'ils n'ont jamais été.

Le filon méridional s'eſt ſéparé dans la hauteur, & a formé deux branches diſtantes de 5 à 6 toiſes l'une de l'autre, ſans apparence de ſe rejoindre, de maniere que l'une d'elles a été regardée comme un autre filon que la compagnie a été obligée de louer, puiſqu'elle ne ſe trouve plus dans la largeur ordinaire d'une conceſſion.

L'avantage & le ſoutien de cette mine ſont dûs au grand nombre de recherches & de pourſuites, qui ſont de la plus grande importance, ſur-tout ſur des filons à rognons. En travaillant dans pluſieurs endroits à la fois, on eſt comme aſſuré que ſi l'un d'eux ceſſe de produire, on fait des découvertes dans les autres.

La méthode de mettre les ouvrages à prix-fait, a été introduite depuis quelques tems à *Joachimſthal*; elle eſt certainement la plus avantageuſe quand on ne travaille pas ſur des minérais riches; l'ouvrier qui n'a d'autre but que celui d'avancer ſon travail pour gagner davantage, peut laiſſer échapper dans les déblais la valeur de dix fois ſon ouvrage en minérais; dans ce cas, il eſt défendu à l'ouvrier de toucher au filon que le maître mineur ne ſoit préſent; malgré cela il eſt preſque inévitable qu'il ne s'en perde quelques morceaux en le déchauſſant, ſi l'on n'y prend bien garde.

§. III. Tous les minérais que l'on extrait dans cette mine ſont élevés par un puits, avec une machine à moulettes ſemblable à celle qui eſt repréſentée ſur la planche XI, fig. 1, 2; mais qui n'en differe que dans quelques parties. Le tambour de celle-ci a un diametre de 22 pieds ſur 2 toiſes de hauteur; les deux bras de levier ont chacun 22 pieds, à l'extrémité deſquels on attele quatre chevaux, qui dans l'eſpace de 7 heures élevent 48 tonnes (1) de la profondeur de 90 toiſes.

Machine à moulettes.

Pl. XI, fig. 1 & 2.

(1) Cette meſure contient 9 pieds cubes.

Triage des minérais.

§. IV. On distingue dans le triage des minérais trois especes différentes : la plus riche tient jusqu'à 80 marcs d'argent par quintal, la moyenne unie à beaucoup de rocher environ 10 mares, & d'autres enfin seulement 1 ou 2 marcs; chaque espece est pilée avec des masses & livrée ensuite aux fonderies. Le minérai de cobolt est également trié à part, & réduit en morceaux de la grosseur d'une noix; on fait aussi une distinction de celui de bismuth.

Mine de *Hohe tann.*

§. V. Le filon de cette mine est septentrional & s'incline à l'occident; il est exploité jusqu'à la profondeur de 159 toises & produit de la mine d'argent vitrée ou *glas-ertz*, de celle d'argent rouge dans une pyrite arsénicale, un peu de minérai de plomb avec du quartz, du spath & sur-tout une espece de pierre cornée d'un rouge pâle ou jaspe; du côté du sud le filon est dans un schiste, du côté du nord au contraire c'est la pierre cornée qui contient des parties de quartz crystallisé.

Ce filon s'est divisé en deux parties comme celui de la mine d'*Einigkeit*; l'un est distingué par filon principal quoiqu'il ne produise dans la profondeur qu'une espece d'ardoise très-tendre, en partie friable, & un peu de quartz; l'autre partie est connue sous la dénomination de branche du filon, qui à la profondeur actuelle est perpendiculaire, & produit abondamment du minérai très-riche : ces branches se sont séparées plusieurs fois en approfondissant, mais toujours du côté du nord & non de celui du midi, où elles sont quelquefois éloignées l'une de l'autre depuis 2 jusqu'à 6 toises.

Cette mine a produit dans le dernier quartier 100 livres de bénéfice par action; la reine y est intéressée pour les deux tiers.

Machines à moulettes.

§. VI. La machine à moulettes avec laquelle on éleve les minérais au jour, est la même que celle qui est construite à la mine d'*Einigkeit* (*). Sur la mine de *Hübet* dans le même district est une autre machine à moulettes agissant par l'eau, dont la cons-

(*) *Voyez* la pl. XI.

truction eſt à peu près ſemblable à celle qui eſt repréſentée ſur la planche XX, mais beaucoup mieux exécutée (*).

(*) *Voyez* la pl. XXV, fig. 1, 2, 3, & l'explication.

La petite roue avec laquelle on arrête le mouvement de la grande eſt mieux entendue; car elle la preſſe également dans tous les ſens, ce qui occaſionne moins d'effort à la machine & donne plus d'aiſance à l'arrêter. Le tambour ou treuil ſur lequel s'enveloppe la corde eſt très-bien fait; il repréſente deux cônes tronqués réunis par leur baſe, de façon que l'axe de la roue & du tambour ſe trouve être la perpendiculaire commune aux cônes, mais qui devient une ligne horiſontale par la poſition dudit tambour, qui dans ſon milieu où ſe fait la réunion des baſes des cônes, a 10 pieds de diametre, & à leurs extrémités ou ſommets 5 pieds & demi ſeulement; de maniere que le bras de levier ſe trouve plus long dans des momens que dans d'autres, ce qui eſt néceſſaire pour donner l'égalité du mouvement à la machine; car que nous ſuppoſions une tonne pleine de minérais au fond du puits & une autre vide dans le haut, toutes deux attachées à la corde qui eſt enveloppée ſur chacun des cônes, & que l'on faſſe agir la machine, la corde qui éleve la tonne commence à s'envelopper au ſommet du cône, alors le bras de levier de la puiſſance eſt plus long, il faut donc moins de force pour la faire mouvoir; mais à chaque inſtant le bras de levier s'accourcit ou plutôt le rayon du treuil ou de la lanterne augmente, puiſque la corde s'enveloppe ſur le cône en venant vers la baſe. Il ne faut pas plus de puiſſance, car le poids du ſceau ou tonne, joint à celui de la corde, en deſcendant de l'autre côté du puits, tend à faire agir la machine, & ſeroit ſeul capable d'élever l'autre tonne lorſqu'elle a paſſé la diſtance où elle peut faire équilibre; c'eſt ce dont on s'apperçoit aux machines à moulettes à chevaux, où l'on eſt obligé d'attacher au bras de levier pendant un tems un traîneau chargé de pierres, pour faire réſiſtance au poids de la corde & de la tonne. L'uniformité du mouvement de cette machine fait qu'elle dépenſe moins d'eau.

Au deſſus de la roue eſt un réſervoir ſoutenu par un plancher qui a 7 à 8 pieds en quarré ſur 5 de profondeur ; il eſt conſtruit en planches bien jointes, & diviſé dans ſon intérieur par une grille de bois deſtinée à retenir les morceaux de bois, & les graviers que l'eau pourroit y amener, qui empêcheroient que les bondes ou vannes ne puſſent ſe fermer exactement, ce qui dérangeroit le mouvement de la machine. De chacune des deux vannes part un canal dans un ſens oppoſé pour porter ſur la roue qui eſt double; on tient le réſervoir toujours plein, afin que quand on ouvre une vanne, la vîteſſe & la quantité d'eau ſoient plus conſidérable, pour déterminer la roue à agir tout à coup dans le ſens & du côté qu'on le deſire ; ces vannes s'ouvrent d'en bas comme à la machine de *Lorentz gégen trüm.*

Cette machine éleve de 67 toiſes de profondeur, communément 80 tonnes toutes les 8 heures, & même juſqu'à 100 ſi on veut la forcer avec beaucoup d'eau ; elle eſt en général bien conſtruite & très-avantageuſe, quand on a une ſuffiſante quantité d'eau pour la faire mouvoir.

Comme il arrive quelquefois en été & même en hiver que l'eau manque, on y ſupplée par une autre que des chevaux font mouvoir (*), à laquelle les moulettes de la premiere ſervent; on ne fait que les détourner.

(*) Pl. XI, fig. 1 & 2.

SECTION V.

Du travail des bocards & des laveries à Joachimſthal.

§. 1. Les bocards different de ceux de Freyberg, en ce qu'il n'y a point de grille à la caiſſe des pilons, & que cette caiſſe eſt toujours remplie d'eau & de minérai, juſqu'à la hauteur de deux pieds, où eſt placé un canal par lequel s'écoule l'eau chargée de minérai. On prétend que celui-ci eſt pilé plus également par l'agitation continuelle qu'il reçoit ſous les pilons, dans la caiſſe qui eſt ici beaucoup plus étroite ; les pilons d'ailleurs ſont moins peſans de 5 à 6 pouces d'équarriſſage, & armés de 60 livres de fer.

A chacun des trois pilons il y a également une caiſſe ou eſpece de trémie mobile, qui par la ſecouſſe qu'elle reçoit de leur mouvement laiſſe tomber le minérai que l'on y met pour être pilé; ſon inclinaiſon eſt de 15 degrés.

Labyrinthe des bocards.

Les canaux où ſe dépoſe le minérai à la ſortie des pilons, ce qui forme le labyrinthe, ſont placés par gradation, c'eſt-à-dire, que les deux premiers qui ſont enſemble, pour en faire remplir un pendant que l'autre ſe vide, ſont plus élevés que les deux ſuivans de toute leur hauteur & ainſi de ſuite. A l'extrémité de chacun de ces canaux, on met des petits morceaux que l'on place les uns ſur les autres à meſure que chaque canal ſe remplit; ils ont environ demi-pouce en quarré; par exemple, on en met un, & lorſque le canal ſe trouve plein à cette hauteur de demi-pouce, on en place un autre, afin qu'il ne ſéjourne pas trop d'eau dans chacun d'eux, & que dans les premiers il ne s'y dépoſe pas du minérai fin avec du gros, & que dans chacun il y ſoit ſuivant le degré de fineſſe qu'il a acquis ſous les pilons. Celui qui conduit le bocard, doit avoir la plus grande attention de mettre ces morceaux de bois à tems; car s'il les plaçoit trop tôt, il ſe dépoſeroit du minérai fin dans les premiers canaux; & s'il les mettoit trop tard, & que ces derniers par-là ſe trouvaſſent trop pleins, il arriveroit que le courant d'eau entraîneroit du gros minérai dans les canaux ſuivans. Cette ſéparation de chaque eſpece ſuivant ſon degré de fineſſe eſt très-eſſentielle pour le lavage; car on proportionne la quantité d'eau & la pente des tables, à défaut de quoi ſi le fin eſt mêlé avec le gros, comme cela eſt inévitable dans les bocards ordinaires, il arrive que ce premier eſt entraîné par l'eau, & eſt entiérement perdu, tandis que le rocher reſte ſur la table.

Laveries.

§. II. Le lavage par répercuſſion que l'on a reconnu être le plus avantageux, ſoit par l'épargne de la main-d'œuvre, ſoit parce qu'il ſe perd moins de minérais, eſt le ſeul qui ſoit actuellement uſité à Joachimſthal: toutes les autres laveries ont été détruites (*).

(*) *Voyez* pl. XXI, fig. 1, 2, 3, & l'explication.

On a donné 22 degrés & demi d'inclinaiſon à la partie ſupérieure des tables qui eſt fixe, & ſur laquelle coule l'eau & le minérai, qui ſe diſtribuent ſur toute ſon étendue par le moyen des petits morceaux de bois que l'on y met. Quant à celle des tables mobiles, on a égard à l'eſpece des minérais; par exemple, pour celui qui eſt le plus gros 6 ou 7 degrés, pour le médiocre environ 4 degrés, & pour le plus fin que l'on nomme *ſchlam* 2, 3 juſqu'à 3 degrés & demi. La table où on lave ce dernier reçoit 23 ſecouſſes dans une minute, ſans y comprendre celle qu'elle éprouve à chaque fois, lorſqu'elle retombe contre la piece de bois de derriere.

On emploie plus ou moins d'eau au lavage en raiſon de l'eſpece du minérai & de ſon degré de fineſſe, ce qui ſert auſſi de regle pour le nombre des morceaux de bois que l'on met pour diviſer cette eau. Le plus grand eſt de 6 au plus de chaque côté pour le minérai le plus fin; ſi on veut laver de cette eſpece, on le met dans une grande caiſſe placée au haut de la table, à laquelle eſt ſuſpendue une palette de bois, ſoutenue par un axe en travers que mettent en mouvement des tirans & des balanciers: ſi c'eſt du gros minérai, on le jette dans la caiſſe de la partie ſupérieure, où il eſt entraîné par l'eau qui y tombe; un ſeul ouvrier conduit ce lavage.

Le nombre des lavages ne peut ſe déterminer, cela dépend de la qualité des minérais; quelques-uns ne ſont lavés que deux fois, tels que ceux qui reſtent ſur le haut des tables d'environ 2 pieds de largeur; ce qui eſt au-deſſous l'eſt encore une ou deux fois, & ce qui eſt entiérement dans le bas l'eſt encore davantage: on ne rejette en un mot que celui qui ne contient abſolument rien.

SECTION VI.

De la taxe des minérais; de quelle maniere s'en fait la livraiſon, & de leur fonte.

§. I. C'eſt à l'imitation de la Saxe que ſa majeſté l'impératrice a établi à Joachimſthal une fonderie royale, où toutes les compa-

gnies des mines ſont obligées de livrer leurs minérais, aux prix fixés par les claſſes ſuivantes, telles qu'elles ont été arrêtées le 30 avril 1756.

La premiere comprend les minérais réfractaires qui demandent à être fondus avec des pyrites & du plomb; ils ſont payés ſuivant le poids de Prague qui équivaut à 110 livres de Freyberg.

Combien le quintal de minérai de 100 livres, poids de Prague, doit tenir en argent.	Paiement de chaque lot d'argent. liv.	ſols.	den.	
Depuis 1 lot juſqu'à $1\frac{3}{4}$		19	$4\frac{1}{2}$	1re claſſe.
Depuis 2 juſqu'à $2\frac{3}{4}$	1	2	6	
Depuis 3 juſqu'à $3\frac{3}{4}$	1	9	2	
Depuis 4 juſqu'à $5\frac{1}{4}$	1	13	9	
Depuis 6 juſqu'à 8	1	16	8	
Depuis $8\frac{1}{4}$ juſqu'à $8\frac{3}{4}$	1	18	4	
Depuis 9 juſqu'à $11\frac{1}{4}$	2	1	8	
Depuis 12 juſqu'à $14\frac{1}{4}$	2	4	2	
Depuis 15 juſqu'à $17\frac{3}{4}$	2	6	8	
Depuis 18 juſqu'à $24\frac{3}{4}$	2	7	11	
Depuis 25 juſqu'à $63\frac{1}{4}$	2	10	5	
Depuis 4 juſqu'à 18 marcs	2	11	8	
Au-deſſus de 18 marcs	2	13	4	

On voit par cette claſſe que le minérai eſt moins payé qu'à Freyberg, quoiqu'en ce dernier endroit ſoient compris pluſieurs droits, ainſi qu'il a été expliqué; ce qui eſt différent à Joachimſthal où il n'y en a aucun de compris, par la retenue du dixieme ou du vingtieme que fait le tréſorier ſur le paiement des minérais, que l'on ne peut traiter auſſi avantageuſement qu'à Freyberg, parce qu'on n'en a pas aſſez de pauvres, ni aſſez de pyrites pour établir la fonte crue.

La ſeconde claſſe comprend les minérais qui tiennent du plomb, de la pyrite & du cuivre, dont la richeſſe eſt moins grande que celle des claſſes ſuivantes. Le lot d'argent eſt payé 3 ſ. 1 d. & demi de plus que celui de la premiere claſſe; mais ſi le minérai tient au-

delà de 17 lots trois quarts, le paiement s'en fait comme il a été dit ſans y ajouter les 3 ſ. 1 d. & demi, étant pour lors aſſez payé.

	Combien le quintal de minérai doit tenir en argent.	Paiement de chaque lot d'argent. liv.	ſols.	den.
2e claſſe.	Depuis 1 lot juſqu'à $1\frac{1}{4}$	1	2	6
	Depuis 2 juſqu'à $2\frac{1}{4}$	1	5	$7\frac{1}{2}$
	Depuis 3 juſqu'à $3\frac{1}{4}$	1	12	$3\frac{1}{2}$
	Depuis 4 juſqu'à $5\frac{1}{4}$	1	16	$10\frac{1}{2}$
	Depuis 6 juſqu'à $8\frac{3}{4}$	1	19	$9\frac{1}{2}$
	Depuis 9 juſqu'à $11\frac{3}{4}$	2	3	$1\frac{1}{2}$
	Depuis 12 juſqu'à $14\frac{3}{4}$	2	5	$7\frac{1}{2}$
	Depuis 15 juſqu'à $17\frac{1}{4}$	2	8	$1\frac{1}{2}$

Dans la troiſieme claſſe ſont compris les minérais qui tiennent depuis 1 gros juſqu'à 1 lot d'argent par quintal, & qui ſont propres pour les additions; le quintal en eſt payé comme il ſuit.

	Combien le quintal de minérai doit tenir en argent.	Paiement de chaque quintal de minérai. liv.	ſols.	den.
3e claſſe.	Lorſqu'il tient 1 gros		12	6
	Lorſqu'il tient 2 gros		15	
	Lorſqu'il tient 3 gros	1	1	8
	Lorſqu'il tient 1 lot	1	5	

La quatrieme claſſe concerne les pyrites cuivreuſes qui tiennent deux livres de cuivre raffiné par quintal. Lorſqu'elles ne tiennent point d'argent, le quintal en eſt payé 1 liv. 2 den. & demi; ſi elles en tiennent un peu & 2 livres de cuivre, le quintal eſt payé ſuivant la claſſe ſuivante.

	Combien doit tenir en argent le quintal de minéral lorſqu'il tient deux livres de cuivre raffiné.	Paiement de chaque quintal de minérai. liv.	ſols.	den.
4e claſſe.	Depuis 1 gros juſqu'à $1\frac{1}{2}$	1	4	7
	Depuis 2 juſqu'à 3	1	7	3
	Depuis 4 juſqu'à 5	1	9	2

Mais ſi la pyrite qui contient juſqu'à 5 gros d'argent tient plus de deux livres de cuivre, l'argent & les deux livres de cuivre ſeront

ſeront payés comme il vient d'être dit, & l'excédent ſuivant la taxe de la cinquieme claſſe; ainſi ſi la pyrite tient deux gros d'argent & trois livres de cuivre, le quintal en ſera payé 1 liv. 11 ſ. 8 den., dont 1 liv. 7 ſ. 1 den. pour les deux gros d'argent, & 4 ſ. 7 den. pour la troiſieme livre de cuivre.

Combien doit tenir en cuivre le quintal de minéral.	Paiement de chaque livre de cuivre raffiné. ſols.	den.	
Depuis 3 livres juſqu'à 9	4	7	5e claſſe.
Depuis 10 juſqu'à 14	6	3	
Depuis 15 juſqu'à 20	7	1	
Depuis 21 juſqu'à 26	7	11	
Depuis 27 juſqu'à 32	8	9	
Depuis 33 & au-deſſus	10		

Si la pyrite cuivreuſe tient un lot & demi d'argent & au-deſſus, l'argent ſera payé ſuivant la taxe de la premiere claſſe, & le cuivre ſuivant celle de la précédente.

Dans la ſixieme claſſe ſont compris les minérais de plomb qui ne ſont pas réfractaires, & qui ne ſont pas unis à du cobolt, mais à du ſpath ou autres matieres fuſibles. Lorſque le quintal ne tient pas au-deſſus de 28 livres de plomb, celui-ci n'eſt pas payé, mais l'argent ſuivant la taxe ci-après.

Combien doit tenir en argent le quintal de minéral lorſqu'il tient au-deſſus de 28 livres de plomb.	Paiement de chaque lot d'argent. liv.	ſols.	den.	
Lorſqu'il tient un demi-lot		2	6	6e claſſe.
Lorſqu'il tient trois quarts de lot		5		
Depuis 1 lot juſqu'à 1¼	1	2	1	
Depuis 2 juſqu'à 2¼	1	11	8	
Depuis 3 juſqu'à 5¼	1	14	7	
Depuis 6 juſqu'à 8¼	1	19	2	
Depuis 9 juſqu'à 12¼	2	3	9	
Depuis 13 juſqu'à 15¼	2	5	10	
Depuis 16 lots & au-deſſus	2	8	4	

Lorſque la teneur en plomb excede 28 livres, chaque livre

d'excédent eſt payée 2 ſols & demi, indépendamment de l'argent; cette taxe eſt beaucoup plus forte qu'à Freyberg, ce qui provient ſans doute de ce qu'on eſt obligé de tirer le plomb de l'étranger, mais ſur-tout de la différence des poids; car l'on nous a aſſuré que le lot de Freyberg eſt beaucoup plus léger que celui de Prague.

Livraiſon des minérais.

§. II. Il y a une ſemaine fixée dans chaque quartier, pour la livraiſon & reconnoiſſance du poids des minérais, qui ſe font toujours en préſence du grand-maître mineur, du directeur & du contrôleur de la fonderie, du maître des journées & du maître mineur de la mine d'où provient le minérai, & auſſi de ceux des intéreſſés qui veulent y aſſiſter. On n'en peſe qu'un quintal à la fois; la ſemaine ſuivante on prend les eſſais de ces minérais comme il ſuit.

Eſſais des minérais.

Si la livraiſon eſt conſidérable, par exemple, de 20 quintaux, ces eſſais ſe prennent à différentes repriſes; de la moitié de cette quantité, on en fait une couche de 2 à 3 pouces d'épaiſſeur, de laquelle on en enleve environ deux quintaux, en les prenant par petites parties dans pluſieurs endroits de ladite couche, leſquels ſont mis à part pour être enſuite mêlés avec les deux autres quintaux, provenans de l'autre moitié de la livraiſon à laquelle on a procédé de même. De ces quatre quintaux on en forme une nouvelle couche, mais de moindre épaiſſeur & de laquelle on en prend environ 150 livres, que l'on étend encore ſur le même plancher, & que l'on réduit toujours de la même maniere à 15 livres, qui pour lors ſont miſes dans une grande *trog* ou ſébille de cuivre; de ces 15 livres on en prend ſeulement une, que l'on met ſur une petite pelle pour la faire ſécher à un petit feu de charbon. On peſe de nouveau cette livre, & par la diminution qui s'y trouve, une regle de proportion donne la quantité d'eau qu'il y a dans la livraiſon entiere. Ce minérai ſéché eſt remis au juré pileur qui le pile autant de fois qu'il eſt néceſſaire, pour que le tout puiſſe paſſer au travers du tamis; on procede de même pour la mine vitrée & l'argent natif s'il y en a. Le maître des montagnes ou

bergmeiſter & celui de la fonderie ont la plus grande attention à ce qu'il ne ſoit rien jetté dans le mortier qui pût rendre l'eſſai faux, & pour cet effet les aſſiſtans doivent s'en tenir un peu éloignés.

On étend ce minérai bien pilé & tamiſé dans une longue *trog* de cuivre, & après l'avoir bien mêlé on en prend avec une petite pelle de laiton dans pluſieurs endroits, & de toute la livre on en forme cinq paquets, avec du papier que le maître de la fonderie marque de ſon cachet; & ſur chacun d'eux on écrit d'où provient le minérai, le quartier où il a été livré & la quantité de la livraiſon. Ils ſont enſuite diſtribués, l'un au grand bailli des mines, un à la compagnie, un à l'eſſayeur de la reine, un au maître de la fonderie, & un au contrôleur. Ce ſont ces trois derniers qui procedent chacun ſéparément à cet eſſai, dont ils portent le produit au premier bailliage des mines, lequel eſt compoſé du grand bailli, du *bergmeiſter*, des jurés & de l'écrivain des mines; c'eſt dans cette aſſemblée qu'on peſe les trois régules dont on prend le tiers.

Si la compagnie croit que ſon minérai eſt plus riche, elle a la liberté de le faire eſſayer par tel eſſayeur qu'elle juge à propos; & ſi celui-ci y trouve plus de produit, elle en fait ſes repréſentations; pour lors le grand bailli remet ſon paquet aux trois mêmes eſſayeurs pour y procéder de nouveau; & dans le cas où cette compagnie n'en eſt pas encore ſatisfaite, il eſt ordonné de répéter ce qu'on a déjà fait en formant une nouvelle couche de toute la livraiſon, de prendre & faire les eſſais comme il a été dit, aux produits deſquels la compagnie doit ſe tenir, quand même ils ſeroient moindres que les premiers. Ce que nous venons de dire doit être fait dans l'eſpace de 15 jours après les premiers eſſais, au delà duquel tems on n'eſt plus écouté ſur les demandes qu'on pourroit faire à cet égard.

Lorſque le grand bailliage a décidé en dernier reſſort de la teneur des minérais des différentes livraiſons, il en envoie la note au maître de la fonderie, d'après laquelle, conjointement avec le contrôleur, ils en fixent le prix en ſuivant la taxe contenue dans

les classes que nous avons rapportées ci-dessus, & pour lors ils en expédient des billets ou mandats à chaque compagnie, qui en reçoit le montant du trésorier, déduction faite des droits de la reine.

Mine d'argent vitrée.

La mine d'argent vitrée se trouvant très-pure dans quelques mines de ce district, est cassée & réduite en petits morceaux pour être livrée à la fonderie, où elle est fondue & traitée de la maniere suivante, en présence des intéressés ou du maître des journées qui les représente.

Après avoir préparé un test ou coupelle semblable à celui dont on se sert pour raffiner ou brûler l'argent, après l'avoir bien fait sécher & chauffer, on y met 12 livres de plomb; & lorsque celui-ci est chaud & commence à travailler, on y introduit 6 ou 7 livres de minérai; on retire avec un petit crochet de fer les scories qui nagent sur le bain, & dès que le plomb travaille de nouveau, on remet du minérai à plusieurs repriſes, jusqu'à ce qu'il y en ait suffisante quantité: elle est ordinairement de 12 à 15 livres pour 12 livres de plomb; on laisse ensuite affiner l'argent à son titre ordinaire, que l'on raffine ou brûle à celui de 11 deniers 21 à 22 grains, pour le livrer à la monnoie qui le paie à raison de 56 livres 10 den. le marc, poids de Vienne (1). Le *test* ayant retenu beaucoup de fin dans cette opération est cassé en morceau, & est livré par la compagnie comme minérai, après que l'essai en a été fait.

Des fourneaux & de leur préparation.

§. III. Les fourneaux dont on se sert sont de l'espece de ceux que l'on nomme *courbes*, & qui ont été reconnus les meilleurs pour la fonte des mines de ce district, comme il sera expliqué ci-après; ils sont semblables à celui qui est représenté sur la planche XXIX du Traité des fonderies de Schlutter, & n'en different que dans quelques parties que nous allons détailler.

Leur hauteur est de 4 pieds 1 pouce, sur 2 pieds 8 pouces de profondeur & 2 pieds 3 pouces de largeur. Les tuyeres de fer

(1) Les 100 livres équivalent 110 livres, poids de Prague.

coulé ſont placées à 16 pouces au-deſſus de la pierre d'encaiſſement, & ſont inclinées d'un degré & demi en dedans des fourneaux, & non horiſontales comme le dit Schlutter. A chaque fourneau il y a deux ſoufflets de bois ſimple de 9 pieds 2 pouces de longueur, ſur 3 pieds de largeur, avec une inclinaiſon de 10 degrés.

Le fourneau ſe prépare avec une braſque légere compoſée de trois parties de pouſſier de charbon ſur une d'argille; cette braſque ſe bat à l'ordinaire, comme il eſt dit dans pluſieurs Mémoires, & en laiſſant une trace depuis la tuyere, pour donner l'écoulement à la matiere dans le baſſin de l'avant-foyer.

§. IV. On ne connoît à Joachimſthal qu'une ſeule méthode de fondre les minérais que l'on peut nommer fonte crue, ou fonte par le plomb en même tems. Nous allons donner un exemple des mêlanges qui different à chaque fois, ſuivant la nature des minérais. La durée de cette fonte eſt toujours du lundi au ſamedi de chaque ſemaine. Fonte des minérais.

Sur un plancher pratiqué ſur le ſol de la fonderie, on étend ſix quintaux de minérais de diverſes eſpeces, ſur-tout de ceux de la premiere claſſe qui ſont réfractaires, comme étant ceux dont on livre une plus grande quantité, ſur leſquels on met 4 quintaux de litharge & de teſt, 2 quintaux de ſcories de fer, 4 quintaux de matte grillée 5 fois, 60 à 70 livres de grenailles de fer, & par-deſſus une douzaine de quintaux de ſcories, tant de celles ordinaires que de celles qui ont été pilées & lavées. Quant à la richeſſe des minérais qui entrent dans ce mêlange, on fait enſorte que le plomb qui doit provenir de cette fonte tienne au moins 2 ou 3 marcs d'argent par quintal; ſi les minérais ſont bien riches, il en tient quelquefois juſqu'à 12.

Après avoir chargé le fourneau de ſcories pour l'échauffer & y former le nez, on commence toujours la fonte par celle des durillons ou *geſchür* & des *offenbrück* (1), d'environ 12, 16 juſqu'à

(1) *Geſchür* & *offenbrück* ſont un compoſé de mattes, de ſcories, de blende qui ſe ramaſſent & ſe durciſſent, ſoit dans le baſſin, ſoit contre les parois de l'intérieur du fourneau.

24 quintaux, & enſuite 130 livres de plomb frais plus ou moins ſuivant la richeſſe du minérai, & par-deſſus du mêlange ou la *ſchicht* ou journée. Lorſque celle-ci eſt achevée de fondre, ce qui arrive au bout de 10 à 12 heures, on fait la percée pour faire couler la matiere dans le baſſin de réception; auſſi-tôt après on nétoie celui de l'avant-foyer & la trace, on en enleve les durillons ou *geſchür*, & on le répare avec de la braſque; on charge enſuite du plomb frais comme il a été dit, & l'on continue la fonte avec un ſecond mêlange à peu près ſemblable au premier. Lorſque la fonte va bien, on charge ordinairement toutes les demi heures; & ſur chaque panier de charbon de 10 à 11 livres, on met une *trog* du mêlange de 20 à 25 livres; la charge eſt de 5 paniers de charbon & de 10 *trogs* de minérais: le premier toujours ſur le devant du fourneau & le minérai ſur le derriere. On a grande attention qu'il n'y ait point de flamme; lorſqu'il s'en éleve on l'éteint auſſi-tôt avec un balai mouillé, & l'on fait aller doucement les ſoufflets.

Peu de tems après qu'on a fait la percée, on enleve environ deux doigts d'épaiſſeur de mattes qui nagent à la ſurface du plomb; ce ſont celles qui ſervent d'addition après qu'elles ont été grillées; on en retire auſſi un peu de *ſpeis* (1) qui ſe trouve entr'elles & le plomb: on puiſe enſuite ce dernier avec une cuillier & on le verſe dans des moules ronds: ce plomb eſt très-mauvais & de la plus grande difficulté à affiner. Si en ſuivant la méthode de Freyberg on le laiſſoit un peu refroidir, & que l'on écumât toutes les matieres qui s'élevent à la ſurface, ce qui facilite l'évaporation d'une partie de l'arſénic qui y eſt contenu, on auroit un plomb bien plus pur. L'eſſai ſe prend lorſque le baſſin eſt à moitié, en en verſant un peu dans un petit ſcorificatoire.

Obſervations ſur la fonte.

§. V. En général les minérais de ce diſtrict contiennent une grande quantité d'arſénic, qui eſt aſſez volatil pour entraîner avec lui de l'argent, ce qui eſt prouvé par celui qui ſe ſublime dans les

(1) *Voyez* l'article 5 ſuivant de cette Section.

voûtes des cheminées, qui tient pluſieurs lots. On a fait en conſéquence nombre d'épreuves pour appliquer à ces minérais la meilleure méthode de les traiter ; on a d'abord eſſayé de les rôtir avant que de les fondre, mais on s'eſt bientôt apperçu d'une diminution d'argent enlevé par l'arſénic : on a tenté encore de les fondre dans des hauts fourneaux, mais inutilement, puiſque le minérai reſtant trop long-tems expoſé à l'action du feu, l'arſénic s'en volatiliſoit & enlevoit avec lui du fin, ce qui faiſoit le même effet du grillage. On a enfin employé l'uſage des fourneaux courbes, comme la méthode reconnue pour être la plus avantageuſe, par les additions que l'on fait qui ſont des plus eſſentielles ; car ſi l'on examine ces minérais, on verra qu'ils contiennent avec une grande quantité d'arſénic, un peu de ſoufre, de la pierre cornée, très-peu de ſpath & de l'argent.

Par l'addition des ſcories de fer, on préſente un fondant qui en même tems abſorbe un peu de ſoufre & d'arſénic ; par le fer même une matiere qui a une grande affinité avec eux, & qui ne peut s'unir au plomb, qui de ſon côté a une très-grande analogie avec l'argent ; on a donc l'avantage, en ſe ſervant des fourneaux bas, de faire une prompte décompoſition du minérai, & d'expoſer le moins de tems qu'il eſt poſſible à l'action du feu, le compoſé d'argent & d'arſénic ; car auſſi-tôt que le mêlange arrive devant le ſoufflet, une partie du fer des ſcories & de celui qui a été mis en nature, s'unit à l'acide vitriolique du ſoufre, & ſe ſcorifie avec un peu d'arſénic, une autre partie ſe mêle au ſoufre qui n'a pas été décompoſé, & forme la matte avec du plomb, de l'argent & quelquefois un peu de cuivre, & peut-être auſſi un peu de zinc & de l'arſénic ; une autre partie enfin s'unit à la plus grande quantité de l'arſénic & forme du *ſpeis* ; par-là une grande partie de l'argent ſe trouvant débarraſſé de l'arſénic, & ſous ſa forme métallique rencontre le plomb auquel il s'unit & ſe précipite avec lui ; ce qui s'accorde parfaitement avec les principes.

Speis, ce que c'eſt.

La précaution que l'on prend de faire agir les ſoufflets lentement,

& de ne point laiſſer élever la flamme dans la partie ſupérieure du fourneau eſt auſſi très-bonne, puiſqu'il ſe volatiliſe moins d'arſénic & qu'il eſt enlevé avec moins de force, & que d'un autre côté l'humidité que l'on entretient ſur le fourneau, retient la fumée d'arſénic qui s'attache en grande partie aux charbons.

Grillage des minérais de plomb & des mattes.

§. VI. Les minérais & les mattes ſont grillés dans les mêmes fourneaux, de l'eſpece de ceux qui ſont murés de trois côtés, de 6 pieds de longueur ſur 8 pieds de largeur : ces premiers *ſtratum ſuper ſtratum*, avec bois & charbon en quantité de 60 à 80 quintaux, & ſeulement une fois, ce qui ſuffit & eſt très-convenable à ces minérais, ſur-tout quand ils ſont réduits en *ſchlick*. A l'égard des mattes on en fait ſeulement une couche de 40 à 50 quintaux, ſur un double lit de bois de corde, ce que l'on répete 4 à 5 fois juſqu'à ce qu'elles ſoient aſſez grillées.

Pilage & lavage des ſcories.

§. VII. Toutes les ſcories provenantes des fontes, ſont, comme il a été dit, ajoutées au mêlange & refondues 2 & 3 fois; elles tiennent alors depuis un & demi juſqu'à deux gros d'argent par quintal; mais comme l'on ne veut perdre de cet argent que le moins poſſible, on a imaginé de le concentrer dans un plus petit volume par le pilage & le lavage.

Ces ſcories ayant été pilées de la même maniere que l'on agit pour les minérais, ſont lavées ſur des tables ſemblables à celles dont on ſe ſert pour le lavage par répercuſſion (*), avec cette différence que celle-ci ſont fixes; du reſte l'opération eſt la même. Les ſcories pilées ſe mettent de même dans la caiſſe au-deſſus de chaque table où il paſſe un courant d'eau qui les entraîne : l'eau s'y diviſe auſſi par le moyen des petits morceaux de bois; le plus léger eſt emporté hors de la table & eſt entiérement rejetté : quant à ce qui s'y eſt dépoſé que l'on évalue de 7 à 8 quintaux, on en fait deux eſpeces différentes que l'on met à part, pour les laver de nouveau ſéparément juſqu'à 3 ou 4 fois, ou plutôt juſqu'à ce que le quintal de ce *ſchlick* tienne 9 à 10 lots d'argent. Le contrôleur des fonderies étant chargé d'en faire l'eſſai, c'eſt lui qui

(*) *Voyez* la pl. XXI, fig. 1, 2, 3.

qui regle les lavages. Ce *ſchlick* ajouté aux mêlanges tient lieu de ſcories, & procure le double avantage de ſervir de fondant & de donner une augmentation d'argent; il en réſulte d'ailleurs très-peu de frais, puiſque toutes les 24 heures, trois ouvriers peuvent piler & laver 24 quintaux de ſcories qui, réduits à 3, 4 ou 5 quintaux de *ſchlick* après le lavage, contiennent 24, 36 juſqu'à 48 gros d'argent. Il eſt aſſez particulier que cet argent qui eſt diviſé à l'infini, vraiſemblablement ſous ſa forme métallique, puiſſe par le lavage ſe ſéparer aiſément d'une matiere vitrifiée; il y a lieu de croire qu'il y eſt enveloppé dans du plomb qui s'y trouve en grenailles.

§. VIII. Le fourneau d'affinage ne differe de celui de Freyberg, qu'en ce qu'il eſt rond avec un diametre de 7 pieds 7 pouces; & qu'on n'ajoute point de chaux aux cendres pour la préparation de la coupelle, qui en ſeroit bien meilleure, plus compacte & moins ſujette à être attaquée & rongée par l'arſénic, qui, comme nous l'avons dit, eſt très-abondant dans les mines de ce diſtrict; & qui d'ailleurs enleve avec lui de l'argent, au point que ce que la fumée laiſſe aux murs du fourneau, tient de 5, 6 & 8 lots par quintal. C'eſt par cette raiſon, & pour remédier en partie à cet inconvénient, que pendant l'affinage on répand, ſur le bain, du fer en grenailles qui tend à fixer l'arſénic, & qui dans le moment eſt converti en ſcories, qui coulent avec celles que l'on nomme *abſtrichts* & les litharges, d'où il arrive que celles-ci ſont toujours noires & que l'on n'en obtient jamais de rouges. On emploie environ 20 livres de fer en grenailles, pour affiner 40 à 42 quintaux de plomb ou œuvre. Affinage de l'argent.

Par l'abondance de la fumée d'arſénic qui ſe volatiliſe & ſe répand ſur toute la ſurface du bain, l'affineur ne peut voir ce qui s'y paſſe qu'en donnant un degré de feu violent; pour lors la matiere recevant moins le contact de l'air ſe volatiliſe moins, comme cela arrive pour la calcination des métaux, ſur tout pour l'évaporation de l'antimoine; d'où il ſuit que le plomb prend un degré de vitrification plus conſidérable qu'il n'eſt beſoin pour avoir de la

belle litharge, dont une grande partie ſe vitrifie entiérement, & s'imbibe dans la coupelle juſqu'à 3 & 4 pouces d'épaiſſeur en quelques endroits, laquelle retient auſſi beaucoup d'arſénic; de cette façon le produit de la litharge eſt moindre, & par conſéquent on a un plus grand déchet. Le maître de la fonderie prétend que ſi on affinoit le plomb à une moindre chaleur, il ſe figeroit; ce ſeroit dans ce cas une néceſſité qu'il faut attribuer à la mauvaiſe qualité du plomb, ce qui exigeroit néanmoins qu'on cherchât à s'en convaincre par l'expérience; car l'on ſait qu'un métal conſerve plus aiſément ſa chaleur lorſqu'il contient de l'arſénic. A l'égard de la fumée qui dans cette opération incommode toujours les ouvriers, & les met quelquefois en danger d'être perclus de leurs membres le reſte de leur vie, il eſt poſſible de trouver des moyens de les en garantir en grande partie, en donnant au fourneau d'affinage une conſtruction différente. Feu mon frere m'avoit fait part pluſieurs fois de ſes idées, & ayant trouvé dans ſes manuſcrits le projet de ce fourneau, je crois devoir le rappeller dans cet Ouvrage pour y avoir recours, & ſervir de guide à ceux qui voudroient entreprendre de remédier à cet inconvénient, ſauf les changemens & les corrections, dont il pourroit être ſuſceptible (*) (1).

(*) *Voyez* la pl. XXVI, fig. 1, 2, 3; 4, 5, 6, & l'explication.

§. IX. L'argent ſe raffine ou ſe brûle dans des teſts, que l'on met dans un fourneau ſemblable à celui qui eſt repréſenté ſur la planche II, lettres G, H, I du Traité de Docimaſie de Schlutter, où l'on trouvera décrit le détail de cette opération.

Raffiner ou brûler l'argent.

Le produit en argent de l'année 1756, a été de 15701 marcs.

SECTION VII.

Diſtrict de Schnéeberg.

§. I. Dans ces deux mines profondes de 80 toiſes, on exploite deux filons méridionaux paralleles, qui produiſent du biſmuth,

Mines de *Weiſſenhirſch* & de *Himmelfarth*.

(1) Le projet de ce fourneau a été fait ſous deux points de vue; celui d'y affiner le plomb, & l'autre pour ſervir au raffinage du cuivre: *voyez* l'explication des figures.

du très-bon cobolt & du quartz, & quelquefois dans la derniere de l'argent natif qui ſe trouve dans de petites cavités de quartz & dans le cobolt même. Quoique les veines orientales & occidentales ne donnent rien par elles-mêmes, elles ſont néanmoins bonnes & enrichiſſent les filons lorſqu'elles les rencontrent; ceux qui ſont ſeptentrionaux ne valent rien dans tout ce diſtrict.

Mines de *Geſell ſchaffier* & de *Michaeler maaſſen.*

§. II. Ces deux mines ſituées dans la même montagne des précédentes, mais dans la partie qui eſt expoſée entre le nord & l'orient, ſont les ſeules de ce diſtrict qui fourniſſent le plus de biſmuth, & du beau cobolt: on y exploite trois filons occidentaux & un oriental qui produiſent principalement les premiers, dans une largeur de une ou deux toiſes, quantité de quartz demi-tranſparent, dans lequel ſe trouve de la pierre cornée, du biſmuth & du très-beau cobolt. Le quartz extrait de la mine, ſe vend aux fabriques d'azur à raiſon de 9 ſ. 4 d. & demi le quintal.

Les eaux de ces mines ſont écoulées par différentes galeries, & élevées par des machines hydrauliques, ſemblables à celles que nous avons déjà décrites; on y voit auſſi pluſieurs puits maçonnés comme à Freyberg, §. III, Sect. XII, Mémoire IXe.

Pilage & lavage des minérais.

§. III. Les minérais de cobolt ſont traités de même qu'à Annaberg en pilant à ſec les meilleurs, & les plus pauvres à l'eau, & lavés dans un *ſchlem graben* & ſur une table. Le plus riche & le plus pur eſt trié & réduit en très-petits morceaux, pour être livré aux fabriques d'azur; on y emploie auſſi le travail du crible.

Fonte du minérai de Biſmuth.

§. IV. Pour ſéparer le biſmuth de ſon minérai qui ſe trouve aſſez abondamment avec le cobolt, on a des fourneaux à peu près ſemblables à ceux dont on ſe ſert pour la diſtillation du ſoufre, planche XV du Traité des fonderies de Schlutter. On a ſubſtitué aux tuyaux de terre, cinq tuyaux de fer pareils à des corps de pompes de 4 pieds de long avec un diametre de 9 pouces, dont les extrémités reſſortent hors du fourneau, & ſont portées ſur les murs en inclinant, & bouchées avec une brique luttée d'argille; on y a ménagé ſeulement un trou pour l'écoulement du biſmuth,

qui eſt reçu dans une capſule de fer placée en deſſous, mais aſſez élevée pour que l'on puiſſe la chauffer pour maintenir ce demi-métal en fuſion; l'autre extrémité des tuyaux eſt fermée avec une porte de fer.

Lorſque ces tuyaux ſont placés en ordre, on y introduit par l'ouverture la plus élevée, 50 juſqu'à 75 livres de minérai de biſmuth ou de celui de cobolt qui en contienne réduit en petits morceaux; ils ſont auſſi-tôt rebouchés, & bientôt après on le voit couler par le petit trou de la brique dans la capſule, d'où on le retire pour le verſer dans des lingotieres. Pendant le cours de la fonte on a ſoin de remuer le minérai, afin que le biſmuth ne ſoit point arrêté, & toutes les demi-heures on enleve le minérai pour en remettre du nouveau, ce qui ſe continue juſqu'à ce qu'on ait employé tout celui que l'on a en proviſion: ce minérai après cette fonte retient encore du biſmuth & quantité de cobolt, qu'on livre aux fabriques comme cobolt, qui après l'eſſai ſe vend de 34 à 37 liv. 10 ſ. le quintal. Le biſmuth ſe livre en nature à chaque actionnaire ſuivant ſon intérêt; ſon prix ordinaire eſt d'environ 20 ſols la livre.

On fait tant de myſtere en Saxe & en Bohême de toutes les opérations qui concernent le cobolt, que ce n'eſt qu'avec une permiſſion particuliere que nous avons viſité les deux dernieres mines, & que nous avons pu avoir accès dans les différentes fabriques d'azur dont nous allons rendre compte.

SECTION VIII.

Fabrique d'azur de Joachimſthal *en Bohême.*

Taxe des cobolts.

§. I. Depuis quelques années ſa majeſté a envoyé à Joachimſthal, une taxe qui fixe le prix de tout le minérai de cobolt qui s'extrait en Bohême, depuis 20 juſqu'à 48 liv. 15 ſ. le quintal, ſur laquelle tous les entrepreneurs de fabriques nationaux ou étrangers doivent ſe régler; car il eſt permis d'exporter le cobolt, ce qui eſt défendu en Saxe ſous peine de punition corporelle.

A cet envoi ſont joints ſix échantillons différens de couleur bleue ou azur, ſur chacun deſquels eſt marqué ledit prix; ce verre ou couleur bleue eſt pilé groſſiérement, & renfermé dans des papiers bien cachetés, qu'on dépoſe dans la chambre du conſeil pour y avoir recours lorſqu'on veut faire la taxe.

Eſſais des cobolts.

§. II. L'uſage pour les eſſais eſt d'ajouter à chaque quintal de minérai, trois quintaux de caillou ou quartz que l'on nomme auſſi *Kiſelſtein*; & ſur le produit de chaque eſſai que l'inſpecteur porte au conſeil, on examine quelle eſt la claſſe dont il approche le plus, & on en détermine le prix; mais ſi le verre eſt d'une couleur bleue plus foncée que celle d'aucun des modeles ou échantillons, on procede à un nouvel eſſai avec addition d'une plus grande quantité de quartz de 6 ou 9 parties de plus, & on en compare le produit; s'il eſt ſemblable à celui qui a été taxé à 30 liv. & que l'on ait ajouté 6 parties de quartz, le quintal ſera payé 60 liv. & ainſi des autres par proportion.

Grillage du cobolt.

§. III. On grille les minérais de cobolt dans un fourneau de réverbere, à peu de choſe près ſemblable à celui dont on ſe ſert à *Gayer* pour les minérais d'étain, & à celui dans lequel on calcine les pyrites à Freyberg: on y a de même adapté un grand canal en maçonnerie où ſe dépoſe la farine d'arſénic qui ſe ſublime (*). On n'y grille que 3 quintaux à la fois dans l'eſpace de 2 ou 3 heures, ce qui dépend de la qualité du cobolt qui demande plus ou moins de calcination; pour ne pas perdre de la couleur on a ſoin de le remuer de tems à autre.

(*) *Voyez* pl. XXIII, fig. 3 à 7, & l'explication.

Fonte du cobolt. Fourneau.

§. IV. Le fourneau deſtiné à la fonte du cobolt, eſt conſtruit de maniere à recevoir dans ſon intérieur quatre creuſets qui contiennent le mêlange (*): ces creuſets d'une égale grandeur ont dans leur partie ſupérieure 18 pouces 3 quarts de diametre, qui diminue dans le bas de 3 pouces, ſur un pied de hauteur. A côté de ce fourneau, il y en a un autre à peu près ſemblable à celui d'un four de boulanger, où l'on fait rougir ces creuſets avant que de les introduire dans le premier; c'eſt alors qu'on y met le mêlange

(*) *Voyez* pl. XXVII, fig. 1 à 7, & l'explication.

pour la fonte, à laquelle on procede comme il ſera expliqué dans la Section ſuivante, où l'on détaillera également toutes les autres préparations ſucceſſives pour parvenir à faire de l'azur : nous nous bornerons dans celle-ci à quelques obſervations particulieres à cette fabrique.

On y emploie deux eſpeces de quartz, l'une d'une roche quartzeuſe & ferrugineuſe qui, par ſa nature, gâte la couleur, & dont la dureté met dans la néceſſité de la griller avant de l'employer, tandis que le caillou que l'on ramaſſe dans les rivieres, n'a beſoin d'aucune préparation.

Dans la compoſition du mêlange il n'y entre que du cobolt & de la potaſſe calcinée, du caillou ou quartz pilé & ſéché, & un peu de la farine d'arſénic ; la quantité de la potaſſe eſt toujours la quatrieme partie de celle du minérai, qui revient de 20 à 22 liv. 10 ſ. le quintal, poids de Prague (1). Quant à celle du quartz on ne peut la déterminer, attendu la variété dans les eſpeces de cobolt qui peuvent en ſupporter plus ou moins ; c'eſt ce que l'on étudie par les eſſais que l'on en fait. A ce mêlange on y ajoutoit anciennement du *ſpeis* que l'on a entiérement ſupprimé comme nuiſible à la couleur.

Produit annuel en azur.

§. V. Le produit annuel de cette fabrique eſt d'environ 1000 quintaux d'azur de différentes qualités, pour leſquels on a employé de 200 à 250 quintaux minérai de cobolt, auxquels on a ajouté 3, 4, 5 & 6 parties de cailloux.

SECTION IX.

Fabrique d'azur de Platten en Bohême.

Grillage.

§. I. On procede au grillage du minérai de même qu'à Joachimſthal & dans un fourneau ſemblable (*), en obſervant de l'agiter ou de le remuer ſouvent, ce qui dépend du plus ou moins d'arſénic & de ſoufre qu'il contient ; 3 ou 4 heures ſuffiſent ordinairement pour cette opération. L'habitude ſeule peut en

(*) Pl. XXIII, fig. 1 à 5.

(1) Le poids équivaut à peu près le poids de marc.

déterminer le tems, jointe à la parfaite connoiſſance qu'il faut avoir des minérais, puiſqu'il y a des cobolts qui noirciſſent & d'autres qui prennent une couleur plus claire ; s'ils ſont trop calcinés, ils ſont plus foibles en couleur, & conſéquemment ſupportent moins de cailloux ; ſi au contraire ils ne le ſont pas aſſez, ils n'ont point de couleur ou bien elle eſt très-mauvaiſe.

Après ce grillage le cobolt eſt pilé, tamiſé & les qualités miſes à part ſéparément. On n'emploie que du caillou blanc qui eſt pilé & lavé & que l'on fait ſécher après ce lavage, & enſuite calciner dans l'endroit du fourneau qui lui eſt deſtiné. Il acquiert dans cette opération beaucoup plus de blancheur.

§. II. Le fourneau pour la fonte du cobolt eſt le même que celui de Joachimſthal, mais d'une capacité plus grande puiſqu'il y entre 6 creuſets ; d'ailleurs il eſt mal conſtruit & fait inutilement une grande dépenſe en bois (*). Fourneau.

(*) Pl. XXVII. fig. 1 à 7.

§. III. Les mêlanges ſe font dans une grande piece de bois creuſée en forme de canal ; nous allons détailler un de ceux que nous avons vu faire. Mêlange de la fonte.

1 quintal de couleur impure (1), dont on forme une couche ſur laquelle on étend
1 quintal de cobolt grillé, pilé & tamiſé.
1 quintal de caillou calciné.
1 *dit* de cobolt.
1 *dit* de ſable ou caillou.
½ quintal de cobolt.
1 quintal de ſable ou caillou.
1 quintal de potaſſe calcinée.
1 *dit* de ſable ou caillou.
1 *dit* de potaſſe.
1 *dit* de ſable.
¾ de quintal & 6 livres de potaſſe.

(1) C'eſt celle qui eſt dépoſée dans les grands réſervoirs ; ainſi qu'il eſt expliqué à l'article 5 de cette Section.

1 quintal de ſable ou caillou, & environ
40 livres de farine d'arſénic.

ce qui forme un total de 1271 livres, où il eſt entré un quart de potaſſe, ſans y comprendre la couleur & l'arſénic.

Fonte des mélanges.

§. IV. Avant que de mettre les creuſets dans le fourneau de fonte, on a la même précaution qu'à Joachimſthal, de les faire rougir dans un autre fourneau; & auſſi-tôt après qu'ils y ont été introduits, on les remplit du mêlange par les ouvertures 5 (*) que l'on rebouche tout de ſuite en partie; alors on fait un feu continuel pendant 8 heures, en remuant la matiere de tems à autre; après ce tems les deux ouvriers qui conduiſent cette fonte puiſent le verre d'azur avec une cuiller, & le portent dans une grande caiſſe où l'eau ſe renouvelle ſans ceſſe. Les creuſets ne ſont pas plutôt vides qu'on les remplit d'un nouveau mêlange, ce que l'on continue de ſuite auſſi long-tems que le fourneau peut le ſupporter, à peu près 4 à 5 mois: s'il caſſe un creuſet, on y en introduit auſſi-tôt un autre tout rouge; & lorſqu'après 2 ou 3 jours l'on s'apperçoit que dans leur fond il s'eſt précipité du *ſpeis*, on ouvre la petite ouverture qui y eſt pratiquée, pour la faire couler dans les baſſins 5 (*).

(*) Voyez la pl. XXVII, fig. 3.

(*) Fig. 2.

Quelques eſpeces de cobolt demandent une fonte de 10 heures pour que la vitrification ſoit parfaite; ce fourneau conſomme de 20 à 25 meſures de bois par ſemaine (1), ce qui eſt exorbitant & à quoi l'on ſe propoſe de remédier en changeant la conſtruction.

§. V. Le verre d'azur après ce premier lavage eſt pilé groſſiérement à ſec, & tamiſé de même à travers d'une grille de fer inclinée placée à côté du bocard; il eſt enſuite broyé ſous des meules ainſi que cela ſe pratique à Joachimſthal. On a deux moulins ſemblables qu'une ſeule roue met en mouvement, & dont la conſtruction ne differe de ceux à farine, qu'en ce que dans ces derniers la lanterne eſt placée au-deſſous de la meule, & que dans

Moulins à broyer le verre d'azur.

(1) Cette meſure eſt de 110 pieds cubes.

ceux ci

ceux-ci elle eſt en deſſus. A l'arbre de la roue on a fixé deux rouets de 4 pieds 8 pouces de diametre, armés chacun de 40 dents qui engrennent dans deux lanternes verticales, dont l'axe traverſe la meule ſupérieure de chaque moulin; cette meule formée de deux pieces aſſujetties par des barres de fer a 32 pouces de diametre, ſur 11 pouces & demi d'épaiſſeur; celle de deſſous de même épaiſſeur eſt d'une ſeule piece; toutes les deux ſont renfermées dans une barique ou tonneau de 38 pouces 6 lignes de diametre, & poſées de niveau, mais aſſez profondément pour que dans la partie ſupérieure il reſte environ 8 à 9 pouces de vide en hauteur, pour ſervir à retenir l'eau chargée d'azur, lorſqu'on le met ſur le moulin. Au bas dudit tonneau eſt une ouverture pour faire écouler la matiere quand elle eſt ſuffiſamment broyée, ce qui a lieu après 6 heures de travail; d'où elle eſt reçue dans un baquet pour être portée dans une cuve, de la contenue d'environ une barique & demie, que l'on remplit en même tems d'une eau bien claire; & à meſure que cette derniere arrive, un ouvrier muni d'une grande ſpatule de bois agite rapidement la matiere pendant quelques minutes, qu'il laiſſe enſuite repoſer un peu. Bientôt après il y adapte un long canal, pour communiquer à une cuve aſſez grande pour contenir dix bariques; il puiſe dans la premiere & verſe dans le canal l'eau chargée d'azur: quand il ne reſte plus que quelques pouces d'eau ſur le précipité qui s'eſt fait du plus groſſier on ceſſe de puiſer, & l'on fait venir de la nouvelle eau fraîche dans la petite cuve. On agite de nouveau la matiere, on la laiſſe repoſer & on la fait couler dans une autre cuve; ce verre d'azur alors eſt plus groſſier que le premier, & paroît avec raiſon d'une couleur plus foncée. A l'égard de celui qui s'eſt dépoſé au fond de la petite cuve, il eſt de nouveau paſſé au moulin.

Lorſque les grandes cuves ſont pleines, & que l'on s'apperçoit que la matiere s'eſt précipitée, on débouche l'ouverture de leur fond pour en faire couler l'eau dans un grand réſervoir, où elle acheve de dépoſer tout ce qu'elle tenoit encore ſuſpendu entre ſes

parties, qui n'eſt autre choſe qu'une mauvaiſe couleur chargée des impuretés qu'avoit le verre, & qui ſert toujours d'addition dans les mêlanges.

Tous les dépôts d'azur provenant des différentes cuves ſont portés dans une chambre chaude ou eſpece d'étuve, où on l'étend ſur des planches pour le faire ſécher; & comme cette couleur s'endurcit beaucoup, on eſt dans la néceſſité de la piler & de la paſſer au travers d'un tamis de ſoie très-fin : ces tamis ſont placés & renfermés dans une grande caiſſe couverte, & à chacun d'eux eſt fixé un bâton ou manche aſſez long, pour que l'ouvrier puiſſe l'agiter & le mettre en mouvement; ce qui ne peut paſſer au travers eſt mis à part pour être refondu, & ſervir d'addition aux mêlanges.

SECTION X.

Fabrique d'azur de Schnéeberg en Saxe.

Fabrique d'azur d'*Oberſchlemm.*

§. I. Le prix du minérai de cobolt que le roi & les compagnies achetent pour leurs fabriques, a été réglé depuis 22 liv. 10 ſ. juſqu'à 45 liv. le quintal, ſuivant les eſpeces; c'eſt toujours d'après l'eſſai qui en a été fait, qu'il eſt fixé dans le conſeil du maître des montagnes, en comparant les produits avec les échantillons. On n'ajoute dans cet eſſai qu'une partie de caillou; mais comme l'on ne peut en obtenir qu'une couleur trop foncée, il eſt permis aux compagnies de faire une addition de caillou plus forte, & c'eſt de ce mêlange que l'on eſſaie; d'où il réſulte qu'il y a du cobolt qui ſe paie quelquefois 90 juſqu'à 135 liv. le quintal, quoique la taxe n'excede pas 45 liv.

Dans le nombre des eſpeces de cobolts que l'on emploie dans cette fabrique, quelques-uns ſont dans le cas d'être calcinés & d'autres s'emploient cruds; d'autres encore qui contiennent aſſez de quartz pour tenir lieu d'une plus grande quantité qu'on y ajouteroit : on ne ſe ſert de ce dernier que pour les moyennes couleurs.

Le quartz calciné en gros morceaux eſt enſuite pilé à l'eau, &

ramaſſé pour être porté dans l'endroit du fourneau deſtiné pour le faire ſécher. Avant que de faire les mêlanges pour la fonte en grand, on procede toujours à des eſſais en petit des différentes eſpeces, du réſultat deſquels on regle les proportions pour obtenir les couleurs conformes aux échantillons, & c'eſt de ces proportions dans les additions que les Saxons font le plus grand ſecret. Nous nous contenterons d'obſerver que l'on n'emploie que de la potaſſe calcinée, dont la quantité varie à chaque fois ainſi que celle du quartz; il entre auſſi dans les mêlanges un peu de farine d'arſénic, & quelquefois du *ſpeis*. L'arſénic, dit-on, ſert moins à donner du verre qu'à aider la fuſion, puiſqu'en s'évaporant il fait des ouvertures au travers de celui qui ſe forme à la ſurface, & qui ſans lui empêcheroit la chaleur de pénétrer. La couleur qui reſte ſur ces tamis, la plus fine même, & celle qui ſe dépoſe dans les grands réſervoirs, entrent encore dans leſdits mêlanges.

§. II. Le grillage du minérai de cobolt ſe fait dans un fourneau ſemblable à celui de Platten; celui pour la fonte differe de celui qui eſt uſité dans ce dernier endroit, & même de celui de Joachimſthal; 1°. en ce qu'il eſt mieux conſtruit; 2°. en ce que l'emplacement des creuſets eſt de forme ronde, & qu'il y en entre ſix dans ſa circonférence (*). La durée de la fonte eſt ici de 8 heures, après leſquelles on retire le mêlange avec des cuillers pour le verſer dans une grande caiſſe où l'eau ſe renouvelle. Quand un creuſet eſt preſque entiérement puiſé, on enleve du *ſpeis* avec le verre & on le fait couler dans un moule de fer rond avant que de mettre le verre dans l'eau; & comme il en ſort une fumée purement arſénicale, on a ſoin de placer ce moule de maniere qu'elle puiſſe enfiler la cheminée du fourneau: ils prennent auſſi la précaution d'avoir un mouchoir devant la bouche pour s'en garantir; du reſte on procede comme à Joachimſthal pour la ſuite du travail. Il n'y a qu'un ouvrier devant ce fourneau qui eſt relevé toutes les 8 heures par un autre; c'eſt dans le moment qu'il puiſe la matiere qu'il vide trois creuſets, & les remplit d'un nouveau mêlange.

(*) *Voyez* pl. XXVII, fig. 8, 9, 10 & 11, & l'explication.

La conſommation du bois par chaque ſemaine n'excede pas 8 meſures & demie de 110 pieds cubes; le produit d'une fonte de 24 heures eſt de 15 quintaux de verre d'azur, qui au ſortir de l'eau eſt pilé & tamiſé à ſec comme à Platten, & enſuite broyé ſous des meules; il eſt de même porté dans une étuve où on l'étend ſur des grands bancs, & où un ouvrier armé d'un petit cylindre de bois le mêle bien en le roulant, ce qui l'empêche de ſe durcir en ſéchant.

Le ſafflor ou ſaffre ſe fait avec le meilleur cobolt que l'on pulvériſe & que l'on fait griller pendant 5 ou 6 heures. On en fabrique de quatre eſpeces comme il eſt dit dans Schlutter, & environ 15 ſortes de couleur bleue ou azur, qui ſe vend depuis 37 liv. 10 ſ. juſqu'à 150 liv. le quintal, mais rarement de ce dernier; on n'en vend que ſous la condition que l'on prenne trente fois autant de couleur d'azur; par exemple, ſi l'on veut un baril de ſaffre, il faut acheter trente barils d'azur; cela eſt ainſi arrangé pour que l'on ne puiſſe pas faire avec profit de la couleur bleue avec ce même cobolt grillé nommé *ſaffre*.

On prétend que l'on n'a pas en Bohême du cobolt qui donne une ſi belle couleur que celui de Saxe, auſſi l'azur y eſt-il à plus bas prix: il lui manque encore un point eſſentiel, c'eſt de pouvoir faire une couleur ſi conforme à l'échantillon, que l'on ne puiſſe y appercevoir la moindre différence; c'eſt à quoi les Saxons réuſſiſſent parfaitement, & dont ils font le plus grand ſecret.

Lorſqu'on a une certaine quantité de *ſpeis*, on fait une fonte de tous les culots dans un des grands creuſets où l'on refond le verre; ceux qui en proviennent ſont enſuite liquéfiés pour en ſéparer le biſmuth. Quant à celui qui tient de l'argent, ils le concentrent par un procédé particulier dont on nous a fait myſtere, & le livrent enſuite à l'adminiſtration générale des fonderies de Freyberg.

SECTION XI.

Mines de mercure d'Ydria dans le Frioul.

§. I. La découverte de ces mines date de l'an 1497; elle fut faite par un berger du canton (car il n'y avoit pas d'autre eſpece d'habitans), qui ayant fait un vaiſſeau de bois, le plaça dans un petit ruiſſeau pour éprouver s'il tiendroit bien l'eau. Lorſqu'il revint le lendemain, il fut ſinguliérement étonné d'y trouver dans le fond du vif argent; il le porta à un apothicaire de la ville la plus voiſine, qui lui en donna très-peu d'argent & lui dit de revenir; il continua pendant quelque tems ce commerce qui fut bientôt reconnu. Il ſe forma dès-lors une compagnie qui fit exploiter les mines juſques ſous le regne de l'archiduc Charles d'Autriche qui lui-même en fit l'entrepriſe. Découverte des mines.

On ne travaille plus dans l'endroit où s'eſt fait la découverte, mais dans la colline oppoſée; on aſſure que tout y a été excavé, & il n'y a point de communication avec les anciens travaux.

§. II. On exploite dans ces mines quatre filons principaux peu diſtans les uns des autres & paralleles; ils ſont plus ou moins inclinés du couchant au levant, & ſe dirigent entre 12 & 3 heures; ils reſſemblent plutôt à des couches qu'à des filons; ils ſont ſouvent dérangés dans leur direction par un rocher très-dur qui les coupe entiérement. Si au contraire le rocher eſt plus tendre qu'eux, le minérai ſe ſoutient & augmente en abondance & en richeſſe; mais celui qui l'accompagne ordinairement eſt un rocher d'ardoiſe dont on compte pluſieurs eſpeces, la moindre de couleur blanche contient du cinabre en feuilles; dans l'eſpece qui eſt noire & luiſante ſouvent mêlée avec du cinabre, le minérai de mercure y eſt maſſif, & tient au moins 60 pour cent. On la trouve auſſi avec du cinabre de couleur de brique, dont le quintal ne tient que 18 livres; il y a encore une eſpece d'ardoiſe très-dure qui contient de petits globules noirs & luiſans, & qui ne rend qu'une ou deux livres par quintal, on la nomme *coral ertz*, mine de corail;

le cinabre ſe trouve encore dans de la pierre à chaux, eſpece dont toutes les montagnes des environs ſont compoſées, & qu'improprement l'on déſigne par *hornſtein* ou pierre cornée ; on le voit auſſi avec le quartz & le ſpath. Le meilleur minérai eſt accompagné d'une ardoiſe noire très-friable, dont on voit découler le mercure vierge en travaillant, & ſur-tout des rognons de pyrites lorſqu'on les caſſe ; ce mercure coulant ſe trouve également dans le quartz, la pyrite & l'ardoiſe unis enſemble, de même que dans le minérai maſſif & dans du cinabre ; quelquefois auſſi on rencontre dans ces mines du vrai charbon de terre, qui tient une ou deux livres de mercure par quintal ; il brûle de même & donne la même odeur.

Le rocher d'ardoiſe dont ſont compoſés les filons, & celui de la montagne qui les renferme, ſont alumineux & vitrioliques ; on remarque dans la mine de l'alun de plume, & des ſtalactites de vitriol bleu & verd. On a fait auſſi par la leſſive des eſſais des terres les plus vitrioliques qui ont donné un très-beau vitriol.

§. III. A l'embouchure de la galerie principale de cette mine, on a mis une porte de fer ou grille, que l'on tient exactement fermée lorſque les ouvriers ſont dans les travaux, & que l'on n'ouvre qu'à l'heure où ils doivent ſortir. A une diſtance de 130 toiſes, on a conſtruit dans cette galerie une chapelle où l'on dit la meſſe les jours de grandes fêtes ; de là on arrive dans les ouvrages par des eſcaliers en pierre de taille ; le paſſage ainſi que la galerie ſont maçonnés à chaux & ſable & voûtés en ovale. A différentes hauteurs on a formé des niches pour y mettre des figures de ſaints, fermées par une grille en fer : on deſcend enſuite par des degrés de bois & plus bas avec des échelles. Ce n'eſt que depuis environ vingt années que l'on a adopté la méthode de ſoutenir les travaux par une maçonnerie ſolide, avec d'autant plus de raiſon que la mine eſt très-difficile à boiſer, & qu'il en coûte une dépenſe énorme en bois : d'ailleurs l'objet de ces travaux eſt aſſez important ; on y compte environ 3 mille toiſes de maçonnerie, & chaque

année on en fait pluſieurs toiſes. La maniere de boiſer eſt la même qu'à Schemnitz; on ſe propoſe également de maçonner les puits.

Il y a ſur cette mine deux puits principaux de 120 toiſes de profondeur, & à 30 toiſes de diſtance l'un de l'autre, l'un oblique & l'autre perpendiculaire, par leſquels on fait l'extraction des minérais & on éleve les eaux; on y a établi deux machines hydrauliques & une à moulettes, ſemblable à celle qui eſt exécutée à Freyberg (*). (*) Pl. XX.

§. IV. L'inſalubrité de l'air qui regne dans cette mine, ſur-tout pendant l'été, & qui occaſionne des tremblemens aux ouvriers, ne permet pas d'y travailler dans cette ſaiſon. On extrait dans le reſte de l'année la quantité ſuffiſante de minérai, pour livrer le nombre de quintaux de mercure qui eſt fixé.

Les mineurs bleſſés ſont traités aux frais de la reine, & ſi l'un d'eux ſe trouvoit perclus de ſes membres, de façon à ne pouvoir plus travailler, on lui maintient ſa paie.

§. V. Il n'y a qu'un ſeul bocard à 12 pilons pour y traiter tous les minérais pauvres, c'eſt-à-dire, qui ne tiennent que 3 livres de mercure par quintal & au-deſſous; les autres ſont triés & mis à part pour être diſtillés. Il n'y a de différence dans le bocard de ceux de Schemnitz, qu'en ce que les caiſſes des pilons y ſont moins profondes, & que les mantonnets qui les font agir ſont en fer d'un pouce d'épaiſſeur; de cette façon l'arbre eſt moins affoibli, & ils ſont plus avantageux, ſur-tout ſi on a aſſez d'eau; car il en faut un peu plus à cauſe du frottement; le ſol des caiſſes des pilons eſt auſſi de fer, & leur intérieur doublé de plaques du même métal. Bocard.

§. VI. On ſe ſert comme à Schemnitz des laveries par gradations (*) pour le minérai qui eſt en petits morceaux, ce qui reſte ſur les grilles eſt paſſé par le travail du crible: ceux de moyenne groſſeur ſont choiſis ſur des tables; on a également un labyrinthe au-deſſous des laveries pour retenir le minérai fin, qui eſt enſuite lavé ſur des tables; celles-ci ſont plus ou moins inclinées ſuivant Laveries par gradations. (*) Pl. XV, fig. 1, 2, 3, 4, 5.

le degré de fineſſe ; celui qui ſe dépoſe dans les premieres caiſſes du labyrinthe à la ſortie des pilons, eſt lavé ſur une table particuliere qui a plus d'inclinaiſon que les autres, & qui dans ſa partie ſupérieure a également une caiſſe pour y recevoir le minérai, & un petit canal de 4 à 5 pieds de long, ſur 6 pouces de large & incliné, dans lequel il y a de diſtance en diſtance de petits linteaux de bois, pour arrêter la majeure partie du mercure vierge. Tout ce qui eſt ſur la table eſt diviſé en trois parties ; la premiere eſt ce que l'on ramaſſe dans le haut, qui eſt le plus peſant & le meilleur ; il eſt encore lavé deux fois : ce qui eſt au milieu & dans le bas l'eſt de nouveau trois fois. En prenant du premier *ſchlick* & le comparant avec ces derniers, on apperçoit une différence totale, tant par ſa peſanteur que par ſa couleur qui eſt d'un rouge plus vif. Ce qui eſt entraîné par l'eau eſt reçu dans une caiſſe au-deſſous de la table ; ſi le *ſchlick* qui s'y dépoſe tient encore du mercure, on le lave de nouveau ; celui du milieu lavé trois fois eſt aſſez net, car il tient de 40 à 50 pour cent ; d'ailleurs on riſqueroit d'en perdre davantage ; car le cinabre ſe pile extrêmement fin, & en partie nage ſur l'eau comme une graiſſe, raiſon pour laquelle on doit avoir la plus grande attention de ne pas donner trop d'inclinaiſon ni trop d'eau aux laveries.

Produit. §. VII. La quantité de mercure que l'on retire annuellement eſt fixée à 3 mille quintaux ; il y a un marché fait avec la Hollande pour les lui livrer chaque année ; & pour ne pas manquer à cet engagement, on a toujours la proviſion de deux années dans le magaſin de Trieſte. Le mercure ſe tranſporte dans de la peau de bouc ou mouton préparé avec de l'alun, pour qu'il ne paſſe pas au travers. Les peaux où on l'a renfermé ſont miſes dans de petits barils.

Prix du mercure. Le prix du mercure en gros eſt de 3 liv. 15 ſ. la livre, & de 5 liv. dans le détail, qu'il ſoit diſtillé ou qu'il ſoit vierge ; de ce dernier la mine en fournit environ 100 quintaux.

§. VIII.

§. VIII. On fait à Ydria un grand ſecret du travail des fonderies, puiſqu'on n'y laiſſe approcher aucun étranger; & quoique nous nous y ſoyons trouvés dans le tems où l'on ne travailloit pas, il y avoit des ſentinelles qui en défendoient l'entrée. L'on ſait cependant que le fourneau a été conſtruit depuis 8 à 9 années, par ordre du comte Königſſeg, qui en prit les deſſeins & la deſcription dans les mémoires de l'académie royale des ſciences de Paris (*); c'eſt exactement le même, & on y ſuit le même procédé qu'aux mines de mercure d'Almadene en Eſpagne: nous avons appris que l'intermede que l'on emploie pour obtenir le mercure eſt la chaux. Fonderie.

(*) Ann. 1719, p. 149.

§. IX. Pour retirer les 3000 quintaux on conſomme annuellement mille toiſes cubes de bois de corde. La dépenſe générale des mines & des fonderies eſt d'environ 200 mille livres; & du produit ci-deſſus, il reſte à l'impératrice un profit d'environ un million de livres: ces mines occupent 500 ouvriers, à la tête deſquels il y a un directeur qui a le titre de conſeiller.

SECTION XII.

Procédé des Hollandois pour faire le cinabre.

§. I. Nous ne pouvons rapporter de ce procédé que ce que l'on nous en a dit, attendu le myſtere que font les Hollandois dans toutes leurs manufactures.

§. II. Quand on a mêlé par la trituration le mercure avec le ſoufre, on en met 4 à 5 quintaux dans un grand pot de grès ſur lequel on met un grand balon de verre, dont on réunit l'embouchure qui eſt de 8 à 10 pouces avec celle du pot. On ſe ſert d'une veſſie ou d'un parchemin, qui d'une part eſt attachée au pot & de l'autre au balon; mais pour faciliter la ſublimation on y fait des trous d'épingle; on a huit de ces pots à la fois dont chacun a ſon fourneau. La diſtillation ſe fait à feu lent, & on retire le balon quand on juge que le tout eſt ſublimé.

QUINZIEME MÉMOIRE.

Sur les mines de plomb d'Angleterre, leur fonte & l'affinage du plomb pour en extraire l'argent; ſur celles de plomb à crayons dans le comté de Cumberland, avec la deſcription d'une mine de plomb du comté de Namur, ſuivie des procédés des Hollandois & des Anglois pour fabriquer la céruſe, le blanc de plomb & le minium.

Années 1765 & 1766.

SECTION PREMIERE.

Mines de plomb de Léad-Hill *en Écoſſe.*

§. I. *LÉAD-HILL* eſt un village ſitué dans un vallon très-ſauvage & ſans culture à plus de quatre milles à la ronde, où l'on ne trouve que des bruyeres & de la tourbe; il a été bâti par des gens employés aux mines, qui l'habitent en grande partie.

Droits régaliens.

§. II. Le terrain, avec le *royalty* ou droits régaliens, appartient au comte de Hopeton; cette faveur fut accordée à ſes ancêtres par un roi d'Écoſſe, avec exemption de droits ſur tous les plombs qui proviendroient de ſes mines. Son arrondiſſement eſt diviſé en quatre parties ou diſtricts, dont trois ſont affermés à trois différentes compagnies; le comte d'Hopeton fait exploiter le quatrieme.

Tous les baux à ferme ſont de 20 ans, à la charge par les entrepreneurs de donner au comte, le ſixieme ſaumon de plomb en nature, & d'entretenir non-ſeulement une ancienne galerie ouverte depuis 200 ans, mais encore de la continuer ou prolonger à meſure de l'avancement des ouvrages. La compagnie qui a

ſon diſtrict dans la partie la plus baſſe du vallon, eſt celle à qui il en coûte le plus pour l'entretien de ladite galerie, mais auſſi elle exploite l'endroit le plus riche du filon principal & des veines adjacentes.

S'il ſurvient quelques difficultés pour les limites, il y a un géometre qui meſure les ouvrages ſouterrains, & qui détermine le point intérieur qui correſpond aux bornes extérieures; mais pour plus de ſûreté, on approfondit un puits perpendiculaire ſur le point de jonction aux frais des deux compagnies, & le minérai que l'on en extrait ſe partage par égale moitié; ce puits ſert de limites pour ce côté de l'arrondiſſement. Le ſeigneur a un agent ſur les lieux pour retirer ſon droit, & veiller à l'exécution du traité.

On exploite auſſi beaucoup de mines dans le duché de *Queenſberry*, dont le ſeigneur jouit du même droit régalien.

§. III. On remarque particuliérement dans le vallon de *Léad-Hill*, le filon principal comme le plus abondant de tous ceux que l'on y exploite, d'où il ſe détache ſouvent des branches ou veines qui produiſent communément du bon minérai; ce filon a ſa direction du nord au ſud, & ſon inclinaiſon dans le même ſens que celle de la montagne qui eſt expoſée à l'*eſt*; cette pente approche beaucoup de la perpendiculaire. On compte encore nombre d'autres filons qui ſont très-bons & paralleles à ce premier, mais qui inclinent dans un ſens contraire. L'eſpece de rocher qui les accompagne & les renferme, eſt un ſchiſte qui peut être mis dans le rang des ardoiſes, & qui eſt beaucoup plus tendre du côté du mur que de celui du toit. Filons & rocher.

§. IV. Le filon principal produit juſqu'à la plus grande profondeur où on l'exploite, de 100 pieds au-deſſous de la galerie d'écoulement, du très-beau ſpath, du minérai de plomb à larges facettes irrégulieres & cubiques (1), de la mine verte, de la noire, Produit des filons.

(1) Cette eſpece eſt la plus commune, & le ſpath eſt regardé comme le meilleur indice.

& de la blanche non cryſtalliſée, & de cette derniere en cryſtaux blancs & très-friables; cette eſpece eſt très-belle & extrêmement riche en plomb (1). J'ai vu exploiter ce filon ſur une très-grande étendue, au moins de 4 pieds de largeur en minérai maſſif, & l'on m'a aſſuré qu'il s'élargiſſoit en approfondiſſant, puiſqu'à ſa plus grande profondeur il en avoit 7. Ce filon eſt un des plus riches qu'il y ait en Europe, je n'ai encore rien vu qui approche de cette abondance; cependant il eſt quelquefois coupé par la réunion du rocher du toit & de celui du mur, mais conſervant toujours quelques petites veines. L'expérience a appris dans cette mine, à ſuivre par préférence, celles qui ſe dirigent du côté de l'*eſt*; & lorſque ces recherches ne répondent pas à l'eſpérance des entrepreneurs, ce qui arrive néanmoins très-rarement, ils en font de nouvelles en pouſſant des galeries de traverſe à droite & à gauche. On rencontre quelquefois dans le filon des cryſtalliſations de quartz mêlés avec le minérai, mais celui-ci n'y eſt jamais en abondance.

Exploitation. §. V. La méthode d'exploiter ces filons par des ouvrages en montant, que l'on trouve détaillée dans pluſieurs de ces Mémoires eſt très-bonne par elle-même & avantageuſe; mais on deſireroit que la charpente, ſoit pour la formation des *caſtes*, ſoit pour l'aſſemblage des bois & leur force, fût beaucoup mieux entendue: il en eſt de même de celle des puits qui ſont très-mal conſtruits, d'où il eſt réſulté très-ſouvent la perte de pluſieurs ouvriers, occaſionnée par des éboulemens. Le ſeul moyen que l'on met en uſage pour les prévenir, eſt de boucher ces puits pendant l'hiver pour ſupprimer le courant d'air. Un autre inconvénient qui forme un très-petit objet d'économie pour les entrepreneurs, c'eſt que dans aucun des puits, il n'y a pas une échelle pour deſcendre dans la mine, & qu'on eſt obligé de s'attacher à la corde du treuil qui ſert à élever le minérai, pour en faire la viſite, ce qui eſt fort incommode & même très-dangereux, ainſi

(1) Ce n'eſt que depuis peu d'années que l'on tire parti de ce minérai; on le rejettoit auparavant comme une eſpece de ſpath.

qu'il eſt prouvé par les accidens qui y arrivent, dont on a quelques exemples.

Tous les ouvrages en général de cette mine ſe donnent à prix-fait, pour excaver, extraire, caſſer, laver & fondre le minérai; on leur fixe une ſomme par chaque tonne de plomb fondu & coulé en ſaumon (1), ce qui dépend de l'éloignement & de la ſituation des travaux; par exemple, on paie 4 ſchlings pour extraire de certains endroits la quantité de minérai ſuffiſante pour avoir une tonne de plomb & le tranſporter au jour, & ainſi en proportion des autres ouvrages. Ces ouvriers ſont diviſés par compagnies ou entrepreneurs de 4 & de 8, qui travaillent deux à deux dans le même endroit & ſe relevent de 6 en 6 heures, pendant leſquelles chacun d'eux gagne au moins 14 pences (2).

§. VI. Sur des pierres larges placées les unes à côté des autres, ſur le penchant de la montagne, & jointes de façon qu'elles forment enſemble une eſpece de table longue, on caſſe le minérai avec de petites maſſes, & on en ſépare les qualités que l'on diſtingue par *galéne*, mine blanche, mine noire & mine verte; chacune de ces eſpeces enſuite eſt paſſée au travail du crible (3). A l'égard du minérai que l'on extrait en petits morceaux, la ſéparation s'en fait par le lavage; ce lavage conſiſte à faire paſſer un courant d'eau ſur ledit minérai, que l'on met ſur des planches aſſemblées ſur le terrain; ce qui a beaucoup de rapport aux laveries angloiſes dont on fait uſage en baſſe Bretagne, mais on y opere avec beaucoup moins de ſoin qu'on ne le fait dans ce dernier endroit: ce qui ſort de ces laveries ou plutôt ce qui eſt entraîné par le courant d'eau, eſt reçu dans des grands foſſés où le plus fin ſe précipite; celui-ci eſt enſuite lavé ſur des eſpeces de tables mal conſtruites & mal diſpoſées. Les bocards dont on fait très-peu d'uſage ſont compoſés de trois pilons ſuivant la méthode allemande, mais très-

Caſſeries & laveries.

(1) La tonne eſt de 21 quintaux.

(2) Les 14 pences égalent 27 à 28 ſols argent de France.

(3) *Voyez* les Mémoires qui donnent le détail de cette opération, & notamment le neuvieme, tome II.

mal faits de même que la caiſſe & le canal : on n'y a pratiqué aucun labyrinthe, ſeulement de grands creux en terre pour recevoir ce qui en ſort ; ce travail en un mot n'a rien de comparable aux ſoins que l'on prend en Allemagne pour ce genre d'opérations ; d'ailleurs on perd beaucoup de minérais.

La reſſemblance de la mine de plomb blanche avec le ſpath qui eſt auſſi fort peſant, en rend la ſéparation très-difficile dans les laveries ; mais ce n'eſt point un inconvénient, puiſque ce ſpath ſert d'abſorbant dans la fonte, & y tient lieu de chaux que l'on ajoute au minérai pur.

Fourneaux à fondre les minérais de plomb.

§. VII. Ces fourneaux ſont d'une conſtruction particuliere ; chacun d'eux eſt une eſpece d'encaiſſement formé avec des pieces ou plaques de fer coulé, adoſſées à un mur ſous une grande cheminée de 20 à 22 pouces en tout ſens, tant en hauteur qu'en largeur & profondeur. A chacun des côtés ſont d'autres murs de ſoutien qui ne ſont pas plus élevés que le fourneau, dont le ſol eſt également formé avec une ſemblable plaque de fer ; mais à celle-ci il y a un rebord d'un bon pouce, auquel on a fait une petite entaille ou échancrure, qui communique à un canal pratiqué dans une autre piece de fer coulé, placée en plan incliné devant le fourneau, qui m'a paru auſſi longue & auſſi large ; & au-deſſous dudit canal un pot de fer pour recevoir le plomb fondu. La tuyere eſt à peu près à 8 pouces d'élévation au-deſſus du fond, & le devant du fourneau ne ſe ferme que juſqu'à cette hauteur, le ſurplus reſte entiérement ouvert ; à chacun de ces fourneaux eſt un ſoufflet double en cuir.

Fonte du minérai.

§. VIII. On procede à la fonte avec de la tourbe & du charbon de terre ; cette premiere doit être parfaitement ſéchée, alors on commence par en mettre 3 à 4 morceaux dans le fourneau, mais ſeulement devant le ſoufflet ; on le remplit enſuite avec du charbon de terre réduit à la groſſeur d'une noix. Lorſque le tout eſt allumé, on charge ſur le charbon du minérai tel qu'il ſort des cribles & des laveries, & par-deſſus un peu de chaux fuſée à l'air ;

celle-ci avec le minérai & le charbon ſe prennent enſemble, & forment un maſſe que l'on remue de tems en tems avec des ringards de fer, ayant ſoin particuliérement de la tenir éloignée de la tuyere, en mettant entre deux quelques morceaux de tourbe, de maniere que le vent du ſoufflet frappe toujours immédiatement ſur celle-ci & non ſur le charbon. Peu à peu par l'agitation que l'on donne au minérai, la maſſe diminue & le plomb ſe raſſemble dans le fond du fourneau; on retire de tems en tems ladite maſſe ſur la plaque inclinée, pour en ſéparer les ſcories que l'on enleve, & l'on repouſſe le reſtant de la maſſe, ſur laquelle on recharge du nouveau charbon, du minérai & de la chaux, & lorſque le petit réſervoir du fond du fourneau, formé par le rebord de la plaque eſt plein, le plomb s'écoule par le canal & ſe rend dans le pot de fer placé au-deſſous, que l'on chauffe auparavant avec de la tourbe.

On conduit cette fonte de la même maniere pendant 5 heures, les fondeurs prétendent que s'ils la continuoient plus long-tems, le fourneau deviendroit trop chaud, & conſéquemment que l'on courroit les riſques de vitrifier du plomb: ils arrêtent le fourneau ſi le plomb en ſort trop rouge; ils diſent que dans cette premiere fonte le minérai le plus riche leur rend juſqu'à 70 pour cent, & que pendant les 5 heures ils retirent une tonne de plomb ou 21 quintaux. J'ai d'autant plus de peine à croire ce rapport, que la fonte va très-lentement, & que la ſéparation ſe fait très-mal, puiſque les ſcories en ſortent extrêmement riches; cela eſt ſi vrai, qu'elles tiennent encore 50 à 55 pour cent.

Lorſque la fonte eſt finie on nétoie bien le fourneau, on le laiſſe refroidir pendant 6 ou 7 heures, & l'on recommence comme il a été dit; de ſorte qu'on fait communément deux fontes dans les 24 heures.

Pour donner de l'émulation aux fondeurs, on accorde des gratifications à ceux qui retirent du minérai au-delà du produit ordinaire; de même il y a des amendes ou excluſion de l'ouvrage,

pour ceux qui ont un produit de beaucoup au deſſous de ce que doit rendre le minérai.

Les ſcories provenans de la fonte ſont fondues dans les mêmes fourneaux, d'où on les retire plus vitrifiées, mais chargées de grenailles de plomb : on en fait la ſéparation par le pilage & le lavage.

Produit. Cette mine produit deux mille tonnes de plomb chaque année, de 21 quintaux poids d'Amſterdam ; ce plomb s'exporte en Hollande.

Obſervation ſur la fonte. §. IX. Quoique les procédés de la fonte me paroiſſent mal entendus, & qu'il réſulte une perte conſidérable en plomb, je ne ſaurois le condamner dans tous les points, puiſque le charbon leur coûte fort cher, & que la charge d'un cheval en tourbe ne leur revient qu'à 15 ou 16 ſols ; ce que je penſe qu'ils pourroient corriger & à très-peu de frais, ce ſeroit de ſupprimer le ſol de leur fourneau qui eſt en fer, pour lui en ſubſtituer un autre fait avec une braſque très-légere. Sur la queſtion que je leur ai faite, de ce qu'ils ne fondoient pas au fourneau de réverbere, comme cela ſe pratique dans pluſieurs endroits de l'Angleterre, ils m'ont répondu l'avoir éprouvé, mais que leur méthode leur étoit plus avantageuſe; ce que j'ai bien de la peine à croire relativement au déchet du plomb : ſans doute ils ont mal fait leurs expériences.

SECTION II.

Mines de plomb de Rampgil & Coal-Cleugh, *dans les comtés de Cumberland & de Northumberland.*

§. I. Ces mines ſont ſituées à cinq milles du bourg d'Alſton, dans la partie que l'on nomme *Alſton Moore*, où l'on en exploite pluſieurs autres. Le droit régalien appartenoit autrefois au duc de Darenwater qui fut décapité dans la rébellion de 1716; les biens de ce ſeigneur qui étoient immenſes furent ſaiſis au profit du roi, qui par la ſuite en fit un don à l'hôpital des invalides pour les matelots,

Droit régalien.

matelots; celui-ci a affermé les mines pour 21 ans à une compagnie, à la charge par elle de lui donner le cinquieme du minérai pur prêt à fondre. On en étoit au ſecond bail qui fut renouvellé avant l'expiration du premier.

§. II. La compagnie qui fait travailler ces mines & que l'on nomme communément *quakers company*, parce que la plupart des actionnaires ſont *quakers*, eſt la plus conſidérable qu'il y ait en Angleterre; non-ſeulement elle en fait exploiter dans le comté de Cumberland, mais encore dans celui de *Derbyshire*, & dans pluſieurs autres provinces; chacun a la liberté d'y être intéreſſé en achetant des actions; on la nomme auſſi *London company*, parce que la direction eſt à Londres. Cette compagnie eſt diviſée en un très-grand nombre d'actions; j'en ai vu une liſte ancienne où j'ai compté 271 intéreſſés, qui preſque tous en ont pluſieurs. La direction de Londres ou conſeil eſt compoſée d'un gouverneur qui peut être regardé comme le préſident, d'un député du gouverneur, & de douze aſſiſtans qui ſont élus par les intéreſſés, en raiſon du nombre d'actions qu'ils ont acquiſes; par exemple, il faut avoir cinq actions pour une voix, dix pour deux, quinze pour trois, & enfin vingt pour quatre & non au-deſſus; car un intéreſſé auroit cent actions qu'il ne peut pas avoir plus de quatre voix. La regle eſt d'élire chaque année de nouveaux membres; mais il eſt rare qu'ils ſoient changés, ce ſont preſque toujours les mêmes: cette cour ou bureau de direction s'aſſemble une ou deux fois par ſemaine, dont les membres ont pour chaque ſéance une ſomme priſe ſur la caiſſe générale.

Quakers company, ce que c'eſt.

Combien il faut avoir d'actions pour une voix.

§. III. Le *royalty* que cette compagnie afferme eſt d'une aſſez grande étendue, quoique celle-ci ne comprenne qu'une très-petite partie de Cumberland; ſes limites à cet endroit ſont les mêmes que celles qui ſéparent cette province de celle de Northumberland, & préciſément le filon le plus conſidérable ſe trouve dans deux royalty différens, de maniere qu'il y a deux entrepriſes formées, l'une qui appartient à la compagnie dont il a été parlé, & l'autre

Deux royalty ſur le même filon.

au ſeigneur de l'endroit qui jouit également du droit régalien, & qui exploite par lui-même. Par la ſituation du filon ces deux exploitations ne peuvent ſe nuire en aucune maniere ; comme il traverſe entiérement la montagne où il eſt renfermé, ſur une longueur de près de deux milles, chacune des compagnies travaille ſur un côté de ladite montagne. Les limites des royalty ont été anciennement réglées ſous terre, ainſi qu'elles l'étoient à la ſurface, par un puits perpendiculaire fait aux frais des deux compagnies, & par une marque ſur le rocher qui détermine l'étendue de chaque exploitation, de maniere qu'elles ne peuvent être dans le cas d'avoir la moindre difficulté. Quant au minérai qu'une compagnie pourroit voler à l'autre, chacune d'elle y a la plus grande attention, & il n'y a pas à préſumer qu'aucune voulût en courir le riſque ; car, comme on l'a dit ailleurs, il y a crime de félonie ſuivant les loix (*).

Limites.

(* *Voyez* les ordonnances, tome III.

§. IV. Toutes les montagnes d'*Alſton moore* & de ſes environs ſont compoſées de couches de rocher preſque horiſontales, ayant ſeulement une très-petite inclinaiſon au *nord-eſt*.

Des montagnes & des différentes couches de rocher ; leur eſpece.

Ces couches que l'on trouve répétées pluſieurs fois, mais avec très-peu de différence, conſiſtent en pierre de ſable ou grès, une eſpece de ſchiſte noir qui ſe décompoſe à l'air, du charbon de terre, & de la pierre à chaux. Ces premieres ſont les plus multipliées, on en voit de très-minces, & les plus épaiſſes ſont de 6 toiſes ; leur eſpece varie par la couleur, le grain & la dureté ; il en eſt dont on pourroit faire des meules à aiguiſer, d'autres qui ſe taillent facilement propres à bâtir, quelques-unes qui ſe délitent par feuilles, & d'autres enfin qui réſiſtent au feu & qu'on nomme par cette raiſon *pierre à feu*.

Le ſchiſte varie auſſi par ſa dureté, par ſa couleur plus ou moins noire, & par la facilité que l'un a plus que l'autre de ſe décompoſer à l'air ; ſes couches ſont en très-grand nombre, & en général très-minces ; on en remarque cependant une de onze toiſes d'épaiſſeur.

L'eſpece de charbon qui forme une de ces couches que les Anglois nomment *crow-coal*, ne contient point de bitume, mais il eſt très-ſulfureux, & très-propre pour brûler ou cuire la chaux; il convient auſſi pour les appartemens, parce qu'il maintient long-tems ſa chaleur, & qu'il ne donne point de fumée. L'épaiſſeur de cette couche eſt tout au plus d'un pied, & conſéquemment elle ne mérite pas les frais d'une exploitation réglée: on en extrait néanmoins dans trois de ces couches pour l'uſage qui a été dit.

La quatrieme de ces couches eſt celle de pierre calcaire qui produit une excellente chaux; celles-ci ne ſont pas à beaucoup près auſſi multipliées que celles de grès & de ſchiſte, mais il y en a une qui a juſqu'à 10 toiſes d'épaiſſeur.

Filons métalliques.

§. V. Ces couches telles qu'on vient de les décrire, ſont traverſées par des filons qui les coupent entiérement, dont la direction commune eſt de l'*eſt* à *l'oueſt*, & qui inclinent un peu au *ſud*; cependant ils ſont quelquefois preſque perpendiculaires, & d'autres fois ils ont une inclinaiſon de 60 à 70 degrés. Ils varient dans leur produit ſuivant les différentes couches qu'ils traverſent; par exemple, c'eſt ordinairement dans la pierre à chaux qu'ils s'enrichiſſent; ils ſont auſſi très-bons dans le grès, mais rarement donnent-ils du minérai dans le ſchiſte.

Dans quelle eſpece de rocher, les filons ſont les meilleurs.

§. VI. Une obſervation particuliere à ces filons, c'eſt que le minérai qu'ils contiennent ne touche pas immédiatement le rocher qu'ils traverſent, mais un autre plus dur & plus compact qui l'accompagne, & qui ne participe de celui dans lequel il eſt renfermé que par la couleur qui en eſt très-diſtincte, & dont il prend le nom. Ce rocher qui avec le minérai compoſe le filon, ſe nomme en général *rider*; il a un grain extrêmement ſerré, donne beaucoup de feu avec l'acier, & éclate lorſqu'on le fait rougir: on croit devoir le mettre au rang des pierres cornées.

Lorſque ces filons ſe trouvent dans des couches de pierre à chaux, il leur arrive aſſez ſouvent de former entre ſes lits des

cavités qui ſont remplies de minérai pur, & d'autres fois de ſpath fuſible, coloré en jaune & en améthyſte, affectant communément des cryſtaux en cubes, mais rarement du quartz, & ſouvent de la blende & de la galène cryſtalliſées, enveloppées de la pierre cornée.

Une autre obſervation bien ſinguliere, & qui peut ſervir beaucoup au ſyſtême de la formation & de l'origine des filons, c'eſt que lorſqu'ils ſont inclinés ou qu'ils s'éloignent de la perpendiculaire, ils dérangent totalement les couches dans leur poſition horiſontale, & cela en raiſon du plus ou moins de leur inclinaiſon, c'eſt-à-dire, que les couches du côté du toit & correſpondantes à celles du côté du mur, ſe trouvent alors à des hauteurs différentes; par exemple, celle de pierre à chaux du côté du toit ſe trouvera de pluſieurs pieds plus baſſe, que la même couche correſpondante qui eſt au mur, de ſorte qu'à la même hauteur & ſur le même horiſon, le toit du filon ſera de pierre à chaux, tandis que le mur ſera du ſchiſte, &c. & ainſi des autres.

Ces obſervations peuvent être regardées comme des loix générales pour tous les filons & veines de ce diſtrict, dont quelques-uns ſont remarquables par des particularités que l'on ne trouve pas dans les autres, ainſi que je l'ai obſervé dans un de ceux que l'on exploite à 3 milles de *Coal-Cleugh*, qui eſt preſque perpendiculaire & qui ne produit que très-peu de minérai dans ſa direction, ſoit en longueur, ſoit en profondeur; mais à l'endroit où il coupe la principale couche de pierre à chaux, il forme dans trois de ſes lits différens, trois veines ou couches horiſontales les unes au-deſſus des autres, très-abondantes, qui s'étendent de pluſieurs toiſes de chaque côté, & qui annoncent une plus grande continuité, puiſqu'il y a encore du minérai à l'extrémité de chacun des ouvrages; on n'extrait abſolument que les endroits les plus riches & les plus abondans, par les raiſons que nous expliquerons ci-après.

Ce filon qui s'étend, comme il a été dit, dans différens lits de

pierre à chaux, conſerve avec lui l'eſpece de pierre cornée nommée *rider* qui accompagne le minérai, & qui forme très-ſouvent des cavités, dont toutes les parois ſont tapiſſées de ſpath fuſible cryſtalliſé, communément coloré en jaune plus ou moins foncé; elles renferment auſſi de la mine de plomb & de la blende cryſtalliſées, mais plus fréquemment elles ſont remplies d'une eſpece d'argille ſablonneuſe, qui enveloppe de très-gros morceaux de galêne très-pure, & qui contient auſſi du ſpath fuſible; elle eſt regardée dans cette mine comme un très-bon indice.

§. VII. Après avoir parlé des généralités qui concernent les filons des environs d'*Alſton Moore*, je crois à propos d'entrer dans quelques détails de leur exploitation, & je prendrai pour exemple le filon principal qui s'étend depuis *Rampgil* juſqu'à *Coal-Cleugh*, & qui eſt exploité par deux compagnies différentes juſqu'à 100 toiſes de profondeur. Indépendamment de ce filon on en exploite un autre qui lui eſt parallele, diſtant du premier de 425 toiſes; l'un incline au nord, & le ſecond eſt perpendiculaire; tous les deux ſont très-riches & très-abondans, mais ſur-tout le premier dans la partie de *Rampgil*: il s'élargit dans certains endroits & produit pluſieurs pieds juſqu'à deux toiſes & plus en minérai maſſif. Exploitation.

Du côté de *Coal-Cleugh* on exploite encore un troiſieme filon que l'on nomme *petite veine*, à 80 toiſes de diſtance du principal qui incline au ſud; de ſorte qu'ils forment deux plans inclinés, & conſéquemment doivent ſe réunir dans la profondeur, mais à une profondeur ſi grande, qu'il n'y a pas à eſpérer qu'on puiſſe jamais y parvenir.

§. VIII. Chacune de ces mines a des galeries pour en écouler les eaux, mais avec beaucoup plus de facilité du côté de *Coal-Cleugh*: la premiere que nous nommerons ſupérieure a été faite par une traverſe de 400 toiſes de longueur juſqu'au filon principal, qui a même une profondeur de 60 toiſes depuis le ſommet de la montagne; la ſeconde plus longue eſt encore de 33 toiſes Galeries d'écoulement.

plus bas, de ſorte qu'il ne reſte plus qu'environ 7 toiſes au-deſſous, d'où on éleve les eaux juſqu'à elle. Cette galerie communique à la petite veine ou troiſieme filon, dont les ouvrages ſont encore plus profonds de 26 toiſes, ſur leſquels on a établi une petite machine hydraulique ; mais pour élever les eaux d'une plus grande profondeur, on eſt dans l'intention de profiter de celles qui paſſent en très-grande quantité dans la galerie ſupérieure, pour faire mouvoir une machine d'une nouvelle conſtruction, à laquelle celle à feu a donné lieu. On ſe propoſe d'avoir un cylindre ſemblable, mais au lieu de la colonne d'air de toute la hauteur de l'atmoſphere, on veut conduire ſur le piſton une très-grande colonne d'eau ; elle ne differera de celles des mines de Schemnitz en Hongrie, qu'en ce que dans cette derniere la colonne d'eau prend ſous le piſton (*) ; je préfererois ſans difficulté celle de Schemnitz, parce qu'elle eſt beaucoup moins ſujette à ſe déranger & à réparation.

Machine.

(*) *Voyez* la pl. XIV.

§. IX. Lorſque les minérais & les déblais ont été élevés par pluſieurs puits des différentes profondeurs, ſoit à l'aide des treuils, ſoit par une machine à moulettes établie dans la mine, juſqu'au niveau de la galerie ſupérieure d'écoulement, elles ſont extraites au jour par cette même galerie, dans laquelle on a pratiqué un chemin ſemblable aux nouvelles routes, dont on fait uſage à Neucaſtle pour voiturer le charbon, & dans des mêmes chariots, avec cette différence, qu'au lieu de 4 pieds entre les deux pieces de bois ſur leſquelles roulent leſdits chariots, il n'y en a que deux, & que ceux-ci ſont plus petits & ſur-tout très-bas ; un ſeul cheval en conduit deux pleins de matieres (*). La galerie eſt prolongée fort avant dans le filon, même juſqu'aux limites des deux exploitations ; & comme la compagnie de Londres n'a pas dans ſa mine la même aiſance pour le tranſport de ſes déblais, elle paie à l'autre compagnie pour le paſſage, une ſomme fixée par chaque chariot.

Comment ſe fait l'extraction des minérais.

(*) *Voy.* la pl. V, fig. 1 à 6 du tome I.

§. X. Quoique le rocher ſoit aſſez ferme dans ces mines, & que par cette raiſon il en coûte peu pour les bois d'étançonnage, le peu

Étançonnages.

de charpente qui eſt abſolument néceſſaire dans les puits, & dans quelques galeries, eſt auſſi mal entendue qu'à *Léad-Hill*; il y a même une négligence très-grande à cet égard: j'ai paſſé dans pluſieurs de ces galeries où les bois étoient pourris & caſſés, & menaçoient d'un danger évident.

On ne connoît point l'uſage des échelles pour deſcendre & remonter les puits.

§. XI. Ces mines dans pluſieurs endroits ſont très-dangereuſes pour le mauvais air, qui ne s'enflamme point à la vérité comme dans celles de charbons; mais il ſuffoque les ouvriers au point que s'ils ne ſont pas ſecourus promptement en les tranſportant dans un air frais, ils en périſſent; on a nombre d'exemples d'un ſemblable accident, mais je crois qu'on auroit pu les ſauver; car on en a vu conſerver de la chaleur dans pluſieurs parties de leur corps pendant deux & trois jours. Si les directeurs entendoient bien la théorie de la circulation de l'air dans les mines (*), il ſeroit facile de chaſſer ce mauvais air par des tuyaux de communication d'un ouvrage à l'autre; car il ne manque pas de ceux-ci, dont les embouchures extérieures different conſidérablement de hauteur, & beaucoup plus qu'il ne faut pour rompre l'équilibre des colonnes d'air. Mouffettes.

(*) *Voyez* le XVIe Mém., tome I.

§. XII. Tous les ouvriers en général travaillent à prix-fait par troupe de deux, quatre, ſix, huit, &c. On leur donne tant par toiſe pour les endroits où il n'y a pas du minérai, & pour ceux où il y en a, le prix eſt fixé pour chaque meſure que l'on nomme *bing* (1); ſur ce prix ils ſont tenus de ſe fournir les outils, la poudre, la lumiere, de trier le minérai & de le livrer prêt à être fondu. Les prix-faits ſe renouvellent ſeulement tous les trois mois, tems de beaucoup trop conſidérable, eu égard aux changemens qui peuvent ſurvenir au rocher & au filon, ce qui eſt toujours au déſavantage de l'entrepreneur; mais voici de quelle maniere il fait ſon calcul pour avoir toujours un bénéfice certain; Tous les ouvriers ſont à prix faits.

(1) Un *bing* eſt une meſure qui peſe 8 quintaux de 112 livres, poids d'Angleterre.

par exemple, pour un *bing* de minérai trié & lavé, la compagnie de Londres paie depuis 8 ſchlings juſqu'à 23 ou 25 au plus; ce dernier prix ſe regle ſur celui de la vente du plomb, & comme ladite compagnie ne fond du minérai, qu'autant qu'il eſt de la même qualité & pureté, elle a calculé ſon bénéfice en proportion, déduction faite du droit qu'elle paie à l'hôpital des invalides: ce prix eſt celui des fermiers. Le propriétaire du royalty de *Coal-Cleugh* au contraire qui exploite par lui-même, paie 30 ſchlings de la même meſure au lieu de 23 ou 25; & comme il eſt en même tems fermier de pluſieurs autres mines dans un autre diſtrict, il a deux prix différens.

Cet arrangement quoique profitable aux intéreſſés, tend abſolument au déſavantage de l'exploitation; car l'on néglige d'extraire, & l'on remplit même de déblais des endroits où il y a du minérai, ſouvent meilleurs que la plupart des mines que l'on exploite dans l'étranger; j'en ai vu jetter dans le ruiſſeau que l'on regarderoit en Allemagne comme trop riche pour être traité par le pilage & le lavage, & que l'on n'eſtime pas en valoir la peine. A plus forte raiſon met-on au rebut tout celui qui eſt à bocard; on ne ſait pas ce que c'eſt que ce moulin ſi utile dans les travaux des mines: il eſt vrai qu'un fermier pourroit difficilement ſe tirer d'affaire avec un bocard en payant des droits, mais le propriétaire d'un *royalty* qui fait exploiter à ſes frais, pourroit s'en ſervir avantageuſement.

Minérai en pure perte pour l'état.

De ces prix-faits mal entendus, il réſulte que les ſalaires des ouvriers ſont fort ſouvent beaucoup plus conſidérables qu'il ne conviendroit; chacun d'eux gagne quelquefois dans trois mois de travail, depuis 12 juſqu'à 40 livres ſterlings, ce qui eſt exorbitant. Les intéreſſés diſent à cela qu'il leur eſt abſolument égal, parce qu'ils ont fait leur calcul de maniere que le produit du minérai eſt toujours de 50 pour cent, même au-deſſus & jamais au-deſſous, & que d'ailleurs cela ſert d'encouragement; cela peut être vrai dans un ſens, mais en général un ouvrier qui gagne trop

Les prix faits ſont trop avantageux aux ouvriers.

trop eſt rarement bon ouvrier ; il vaudroit beaucoup mieux que cet argent fût employé à travailler dans des endroits regardés comme trop pauvres pour mériter l'exploitation, ce qui pourroit conduire à des découvertes.

Les mineurs en général ne ſont pas auſſi bons que les Allemands, & même que la plupart de ceux que nous avons actuellement en France : ils ne s'étudient point à connoître la façon de placer les coups de mine pour faire éclater le rocher de la maniere la plus avantageuſe ; il ſe ſervent comme nous de petits forets pour percer, mais avec cette différence qu'ils ſont toujours deux comme s'ils travailloient avec des gros ; d'où il ſuit qu'ils s'embarraſſent l'un & l'autre, ſur-tout dans une galerie où un ſeul ouvrier feroit autant d'ouvrage. Mauvais mineurs.

§. XIII. On procede au triage, lavage & travail du crible de la même maniere qu'à *Léad-Hill*, mais encore avec beaucoup moins de précaution ; de ſorte que l'on perd quantité de minérai, indépendamment de celui que l'on jette au rebut. Nombre de payſans en ramaſſent pendant la belle ſaiſon le long du ruiſſeau juſqu'à pluſieurs milles au-deſſous de la mine, le trient & l'apportent à la compagnie qui l'achete. Triage & lavage du minérai.

§. XIV. On m'a dit que la compagnie de Londres qui exploite la partie de *Rampgil*, retiroit année commune de cette mine 6500 *bing* ou 52000 quintaux en minérai pur prêt à fondre, & le propriétaire de celle de *Coal-Cleugh*, ſeulement 1500 *bing* ou 12000 quintaux de 112 livres. Produit des mines.

§. XV. La fonte des minérais ſe fait dans des fourneaux ſemblables à ceux de *Léad-Hill*, & on ſuit exactement le même procédé ; il n'y a de différence que dans celle des ſcories que l'on fond avec des *cinders* ou *coks*, dans une eſpece de petit fourneau courbe préparé avec de la braſque. Fonte du minérai.

SECTION III.

Mines de plomb de Winſter *& de* Wirkſ-worth *dans le comté de Derby.*

Couches de pierre à chaux.

§. I. Les montagnes où ſont renfermées ces mines ſont, ainſi que celles de pluſieurs autres diſtricts dont il a été parlé, compoſées par couches & principalement de celles de pierre à chaux, dont on voit preſque par-tout le rocher à découvert; & auſſi d'une eſpece de ſchiſte noir, dont communément il n'y en a qu'une ſeule, & qui eſt ſupérieure aux premieres ſuivant les poſitions; celle-ci a été reconnue de 50 toiſes d'épaiſſeur dans quelques endroits : l'une & l'autre varient à cet égard de même que dans leur inclinaiſon. Dans le diſtrict de *Winſter* on trouve au-deſſous du premier lit de pierre à chaux, un rocher couleur de gris de fer fort peſant que l'on nomme *toad-ſtone*, pierre de crapauds; on prétend & on le croit très-bonnement que l'on y a trouvé des crapauds qui y étoient renfermés tout vivans : quoiqu'un des maîtres-ouvriers m'ait dit en avoir vu un lui-même, je regarde la choſe comme très-fabuleuſe.

Toad-ſtone, ce que c'eſt.

Dénomination des filons & couches des mines de *Winſter*.

§. II. Les couches, veines ou filons que l'on exploite dans ces montagnes ſe diſtinguent en trois eſpeces, *pipe-work*, *rake-work* & *flat-work*; mais avant que de donner leur définition, il eſt bon d'obſerver que l'on ne trouve jamais du minérai dans un autre rocher que celui de pierre à chaux, où il eſt renfermé avec différentes matieres minérales.

Pipe-work; ce que c'eſt.

1°. Ce que l'on nomme *pipe* ou *pipe-work* a beaucoup de rapport au *ſtock-werck* des Allemands; il paroît que les *pipes* doivent leur origine à des cavités conſidérables, mais irrégulieres, qui ont été formées dans le rocher de pierre à chaux, & qui ont été remplies en grande partie par des ſubſtances minérales. Ces *pipes* ſont ordinairement limitées par le roc; cependant il y a toujours de petites veines, branches ou filets qui le traverſent & conduiſent ſouvent à une autre *pipe*, par une direction horiſon-

tale ou perpendiculaire, de ſorte qu'il arrive aſſez communément que l'on a exploité ou que l'on exploite pluſieurs *pipes* dans une même mine; quelquefois auſſi elles ſe communiquent entr'elles par des veines minérales très-abondantes: ces ſortes de mines ſont ordinairement très-riches, mais ſujettes à être abandonnées promptement; car lorſqu'on a extrait tout le minérai contenu dans une *pipe*, & qu'on a fait des recherches infructueuſes pour en découvrir un autre, on ſe rebute; d'où il arrive que ces anciens ouvrages ſont ſouvent repris avec beaucoup de ſuccès.

2°. On par entend *rake* ou *rake-work*, des matieres minérales qui ſuivent une direction quelconque en longueur & profondeur; c'eſt ce que nous nommons en général un filon. Il en eſt qui participent des deux que l'on nomme *rake* & *pipe*; c'eſt un filon réglé dans la direction duquel il ſe trouve par intervalle des cavités très-conſidérables remplies de minérai. *Rake-work*, ce que c'eſt.

3°. On nomme *flat-work* des couches minérales qui ſe trouvent entre les lits de pierre à chaux, & qui s'étendent horiſontalement en tout ſens; c'eſt ce que les Allemands déſignent par *flötz*. *Flat-work*, ce que c'eſt.

§. III. Les couches de pierre à chaux qui renferment les veines minérales dans le diſtrict de Winſter, où l'on exploite une très-grande quantité de mines de plomb, ſont un peu inclinées du côté du nord. Les *pipes* & les *rakes* ſuivent à peu près une direction parallele du ſud au nord; ces derniers coupent leſdites couches en angle droit, & le minérai dans les unes & dans les autres ſe trouve preſque toujours dans des cavités irrégulieres, communément uni à du ſpath fuſible, très-rarement à du ſpath calcaire, mais très-ſouvent à une matiere blanche aſſez dure que je crois très-calcaire, & auſſi à de l'argille: il y eſt en morceaux plus ou moins gros, ſi peu adhérent au rocher qu'il s'en détache très-aiſément; on y trouve encore de la galêne, de la blende & du ſpath fuſible cryſtalliſés. Inclinaiſon & direction des couches. Produit des couches.

§. IV. Ces mines ſont exploitées juſqu'à 100 toiſes de profondeur perpendiculaire; les eaux qui y ſont très-abondantes ſont Exploitation.

élevées par pluſieurs grandes machines à feu, qui ſouvent ne ſuffiſent pas pour les épuiſer, ainſi qu'il eſt arrivé à une ancienne mine très riche, & abandonnée par cette raiſon depuis 26 ans, ſur laquelle on avoit conſtruit trois de ces machines pour élever les eaux ſeulement de 80 toiſes; on eſpere cependant en reprendre les travaux, lorſque l'on aura achevé la galerie d'écoulement commencée depuis une quinzaine d'années, pour arriver au fond; cette galerie ſera de 1400 toiſes de longueur.

Machines à feu, leur abus.

La facilité qu'on a en Angleterre pour la conſtruction des machines à feu, fait qu'on abuſe communément de ſon uſage, & qu'on les applique trop généralement par-tout où l'on a des eaux à élever, ſans même conſidérer les frais conſidérables de leur entretien, ſur-tout dans les mines dont on vient de rendre compte où le charbon eſt fort cher. Il y a dans ces diſtricts un petit ruiſſeau, à l'aide duquel & des étangs que l'on conſtruiroit, on pourroit établir des machines hydrauliques; il y a auſſi nombre d'endroits où l'on pourroit pratiquer des galeries d'écoulement.

Mines de plomb de *Wirks-worth.*

§. V. Les mines de ce diſtrict ont beaucoup de rapport avec celles de *Winſter*, mais on y voit très-peu de *pipes*; les filons ſont preſque par-tout de l'eſpece de ceux qu'on nomme *rakes*, & toujours dans la pierre à chaux, dont on ne connoît pas l'épaiſſeur; quelques-uns ont de trois, quatre juſqu'à cinq pieds de largeur; & produiſent quantité de minérai pur. Leur direction commune eſt de l'*eſt* à l'*oueſt*, ils ſont preſque perpendiculaires & un peu inclinés au nord; on y remarque un nombre prodigieux de filons paralleles, à peu de diſtance les uns des autres, ſur plus d'un mille d'étendue; il y en a encore pluſieurs très-bons qui coupent les principaux, & qui au point de réunion donnent une très-grande abondance de minérais.

§. VI. Ces mines ſont auſſi très-profondes, mais on en écoule les eaux par des galeries: on eſt beaucoup plus dans cet uſage qu'à *Winſter*, car il n'y a pas une ſeule machine à feu dans ce diſtrict.

Il n'y a rien de particulier dans le comté de Derby, pour la

maniere d'extraire & de préparer le minérai propre à être vendu pour la fonte ; l'extraction s'en fait par pluſieurs avec des machines à moulettes ; & le triage, en le caſſant avec la maſſe pour le laver enſuite au crible. On n'eſt point en uſage de le piler pour en faire la ſéparation, de maniere que celui qui ſeroit propre à ce travail eſt entiérement rejetté & par conſéquent en pure perte, qui cependant n'eſt pas auſſi conſidérable que dans les mines d'Écoſſe, ce que je crois devoir attribuer à la différence des droits que l'on paie dans ces provinces. Quant à la méthode d'exploiter, elle eſt la même ; tous les ouvriers ſont également à prix-faits que l'on renouvelle toutes les ſix ſemaines, ce qui eſt beaucoup mieux que dans le comté de Cumberland.

Le nombre des mines de plomb, riches & abondantes, que l'on exploite dans le comté de Derby eſt incroyable ; je ſuis très-perſuadé qu'il n'y a pas une ſeule province en Europe d'où l'on retire une auſſi grande quantité de plomb.

SECTION IV.

Fonte des minérais de plomb dans le comté de Derby & autres.

§. I. Les Anglois ont deux méthodes de fondre les minérais de plomb, l'une dans des fourneaux à ſoufflets, & la ſeconde dans ceux à réverbere ; ces premiers n'ont été conſtruits que parce que les mines ſe trouvoient trop éloignées de celles de charbon, & l'on ſe ſert toujours des autres lorſqu'elles ſont à portée de ces carrieres.

Fourneaux à ſoufflets.

Les fourneaux à ſoufflets ſont ſemblables à ceux d'*Alſton Moore* (*), mais bâtis avec une eſpece de pierre de grès, au lieu de plaques de fer ; ils ont environ un pied de profondeur au-deſſus de la pierre de devant qui forme le plan incliné, de ſorte qu'il y a toujours un bain de plomb conſidérable ſur lequel nage la matiere. On ne fait point uſage de la tourbe, mais de petits morceaux de bois que l'on met devant le ſoufflet toutes les 3 ou 4 minutes, & très-peu de charbon de terre ; rarement on mêle de la chaux

(*) *Voyez* la Sect. 2, §. 15.

avec le minérai, le ſpath qui y eſt uni en tient lieu ſans doute; on ne travaille jamais que de jour, la fonte eſt arrêtée pendant la nuit. Les ouvriers m'ont dit retirer de la journée 14 à 15 barres de plomb du poids de 150 liv., ce qui me paroît bien conſidérable, ſi cela eſt vrai; car par cette méthode il y a ſûrement une perte en minérai, de celui qui eſt enlevé par le vent des ſoufflets.

Produit de la fonte d'une journée.

§. II. Les ſcories qui proviennent de cette fonte ſont fondues avec du charbon réduit en *coaks*, dans un autre fourneau à peu près ſemblable au premier, mais dont la pierre de devant eſt creuſée de maniere qu'elle forme un baſſin intérieur & extérieur, qui ſe remplit auſſi-tôt à meſure qu'elles fondent, & quand celui-ci eſt plein de plomb, on arrête la fonte pour le retirer : les nouvelles ſcories qui en proviennent & que l'on enleve par-deſſus, m'ont paru chargées encore de plomb vitrifié.

Fonte des ſcories.

§. III. Les fourneaux de réverbere où l'on fond les minérais de plomb ſont conſtruits comme ceux que nous avons en France (*), mais ils ſont du double plus larges & un peu plus longs; ils ſont iſolés & ont trois portes de chaque côté pour remuer la matiere; mais comme l'on ne pourroit pas chauffer également toute leur largeur intérieure qui eſt de 7 pieds, on y a pratiqué deux ouvertures pour la cheminée, diviſées par un pilier d'un pied de large, & au-deſſous deſquelles il y a une porte en dehors. La chauffe eſt de même, mais un peu plus élevée que le ſol qui eſt formé ſur une voûte en briques, avec la même argille ſur laquelle on fond les ſcories qui proviennent de la fonte au fourneau courbe; on prétend que ce ſol dure autant que le fourneau : le baſſin pour la percée eſt placé ſous la porte du milieu d'un des côtés, & l'on retire les ſcories par les portes du côté oppoſé.

Fonte au fourneau de reverbere.

(*) *Voyez* la pl. XXVII, fig. 12, 13, 14, 15 & 16, & l'explication.

Le minérai s'introduit à l'ordinaire dans le fourneau par la trémie qui eſt au-deſſus de la voûte, mais on n'en met que 18 à 20 quintaux au plus, ce qui eſt peu de choſe relativement à ſa capacité. De cette façon il préſente plus de ſurface & l'opé-

ration avance beaucoup plus ; car on assure qu'il ne faut pas plus de 8 heures pour cette opération qui ailleurs en exige 15. On y procede en commençant à donner pendant six heures un feu doux que l'on augmente peu à peu, ayant soin de remuer fort souvent le minérai, & d'y jetter de tems en tems quelques pellées de charbon de terre & de chaux vive éteinte à l'air. Au bout de 9 heures on fait la premiere coulée, la seconde 3 heures après, & la troisieme aussi 3 heures après la seconde ; on nétoie ensuite le fourneau en retirant les scories, & on charge de nouveau minérai. Le bon minérai rend dans cette fonte les deux tiers de son poids.

SECTION V.

De l'affinage du plomb pour en extraire l'argent.

§. I. Avant que d'entreprendre un affinage, on fait ordinairement un essai du plomb pour connoître sa teneur en argent. A cet effet on coupe un morceau de chaque barre ou saumon, pour les fondre ensemble, & on en prend environ une livre réelle qui est à peu près la pesanteur du poids fictif dont on se sert, & qui représente un *fodder* (1). Le fourneau dont on fait usage n'est point une mouffle, mais un fourneau à vent auquel il y a une cheminée, & dans l'espace qu'il y a entr'elle & lui, on a ménagé une place pour y mettre une grande coupelle d'essai que l'on y introduit, & que l'on en retire par une porte, dont l'ouverture sert pour voir le bain de plomb & ménager le degré de chaleur. Cette opération se fait avec du charbon de terre, dont la flamme passe sur la coupelle. Essai du plomb.

§. II. Le fourneau de coupelle dont on se sert en Angleterre pour affiner le plomb, est le même que l'on avoit en 1752 & 1753 aux mines de basse Bretagne, & qui est encore usité dans celles de Pompean (*), avec la différence que l'on emploie ici du charbon de terre au lieu de fagot ; par conséquent on a changé la

(*) *Voyez* la pl. XXVIII, fig. 1, 2, 3, 4, & 5. & l'explication.

(1) Un *fodder* pese 21 quintaux de 112 livres.

porte ou ouverture de la chauffe qui n'a pas plus de 6 pouces en quarré, & que l'on bouche à chaque fois avec du charbon que l'on ne fait que pouſſer ſur la grille à meſure qu'il eſt beſoin pour en mettre d'autre.

La coupelle eſt entiérement faite avec des cendres d'os ſans aucun mêlange, bien tamiſées & humectées, que l'on bat de la maniere ordinaire dans le cercle ou ovale de fer.

Derriere le fourneau eſt un ſeul ſoufflet de cuir double de 6 pieds de longueur; le bout ou extrémité de ſon tuyau eſt plat & recourbé en dedans de la coupelle, pour que le vent ſoit toujours dirigé ſur le bain de plomb.

Lorſqu'on affine dans ce fourneau, le plomb ne s'ajoute pas en ſaumons à côté du ſoufflet comme cela ſe pratiquoit en baſſe Bretagne; ſans doute que ceux-ci ſont trop gros; mais on le fait fondre dans une marmite de fer, que l'on chauffe avec des *cinders*, & dans laquelle on le puiſe pour le mettre ſur la coupelle. Comme ce plomb eſt très-pauvre puiſqu'il ne contient que 3 ou 4 gros de fin par quintal, on raſſemble l'argent de trois affinages pour le retirer en un ſeul gâteau.

§. III. Chaque affinage ſe fait tout au plus de ſept milliers de plomb en 15 à 16 heures, & conſomme 17 à 18 quintaux de charbon; on ceſſe lorſqu'on juge que la matiere reſtante eſt un compoſé de moitié plomb & moitié argent. On procede ainſi à deux de la même maniere, toutes fois après avoir refait la coupelle; ce n'eſt que ſur la fin du troiſieme affinage que l'on ajoute les gâteaux de plomb & argent des deux précédens; alors il s'agit de pouſſer l'opération & d'affiner l'argent auſſi fin qu'il eſt poſſible, c'eſt-à-dire, au même point que ce que l'on appelle en Allemagne *brûler l'argent*. Pour cet effet environ un quart d'heure avant la fin de l'affinage, on jette quelques petits morceaux de bois dans la chauffe, ſoit pour accélérer l'opération, ſoit auſſi afin que l'on puiſſe mieux découvrir le bain pour en faire couler la litharge, & qu'enfin l'on voie lorſque l'argent fait ſon éclair & qu'il eſt

aſſez

assez affiné : ce à quoi l'on ne pourroit parvenir avec le charbon de terre qui donne une fumée trop épaisse ; c'est la seule raison qu'on allegue, car on assure que le charbon de terre n'aigrit pas l'argent, ce qui seroit d'ailleurs fort égal puisqu'il doit être refondu chez l'orfévre.

Lorsque l'affinage est entiérement achevé, on cesse de mettre du bois & du charbon dans la chauffe, & l'on arrête les soufflets ; on laisse refroidir l'argent sans y verser de l'eau, dans la crainte qu'elle ne le fît éclater attendu son degré de finesse ; car sans eau il bouillonne en refroidissant, & s'éleve comme l'argent brûlé ou raffiné ; & aussi-tôt que le gâteau est entiérement figé, on le retire pour le jetter dans l'eau, & ensuite le nétoyer pour en ôter la cendre.

On compte que par cette opération & celle de la révivification de la litharge, test ou cendrée, il n'y a que 12 pour cent de perte ou déchet en plomb.

§. IV. Une partie de la litharge provenant de ces affinages, c'est-à-dire, la plus belle est vendue aux verreries de Neucastle pour la composition du verre blanc nommé *flint-glass* ; sans doute elle tient lieu de minium. Le surplus, ainsi que la cendrée, se révivifient dans le fourneau de réverbere (*) ; mais à celui-ci il n'y a point d'ouverture par-devant, seulement une marmite de fer qui sert de bassin de réception ; c'est par la porte du côté de la cheminée que l'on y introduit la litharge, après l'avoir bien mêlée auparavant avec du charbon de terre pilé grossiérement, pour lui rendre son phlogistique ; c'est aussi par la même ouverture que l'on remue la matiere, ce qui ne doit pas être à beaucoup près suffisant. Quant au sol du fourneau, il se prépare avec un lit de cendres d'os bien battues, sur lequel on en met un autre d'argille. Ces cendres servent sans doute à recevoir l'humidité de l'argille ; je ne trouve pas d'autre raison qui m'apprenne pourquoi on en fait usage dans cette opération. On a ménagé à ce sol une pente du côté de la percée, qui reste toujours ouverte pour que

Revivification de la litharge.
(*) Pl. XX.

le plomb puiſſe couler continuellement dans le baſſin de réception ; mais ce qui m'a paru fort extraordinaire dans ce travail, c'eſt que toutes les ſcories provenantes des révivifications, ſont jettées à la riviere, ſans retirer le plomb qu'elles contiennent encore en très-grande quantité.

On affine du plomb très-pauvre en argent.

§. V. Il paroîtra ſurprenant que l'on puiſſe affiner avec avantage du plomb auſſi pauvre que celui dont on vient de parler ; mais il faut obſerver que l'abondance & la richeſſe des mines de plomb en Angleterre, y rendent ce métal à plus bas prix que dans aucun autre endroit de l'Europe, puiſque le *fodder* de plomb ou 21 quintaux de 112 livres, ne ſe vend que 14 livres ſterlings, ce qui égale 14 à 15 livres le quintal argent de France. Un des intéreſſés de cette fonderie m'a dit que lorſque les 21 quintaux contenoient un marc d'argent ou ſeulement 6 onces (1), on pouvoit affiner le plomb avec avantage, au prix où il eſt actuellement ; car dans la derniere guerre la même meſure ne s'eſt vendue que 10 à 12 livres ſterlings. Les entrepreneurs conſiderent auſſi une conſommation plus certaine de leur plomb, ſoit par l'argent qu'ils en retirent, ſoit par la litharge qu'ils vendent ; d'ailleurs la dépenſe de l'affinage eſt un petit objet, le charbon y eſt à très-grand marché, & deux ouvriers ſuffiſent pour cette opération.

SECTION VI.

Mine de plomb pour les crayons nommés Black-Lead *ou* Wad-Lead.

§. I. La fameuſe & je crois la ſeule mine connue en Europe pour les bons crayons eſt celle de *Barrowdale*, ſituée dans les montagnes les plus hautes du comté de Cumberland, à 10 à 12 milles de la ville de *Keſwick*, dans le diſtrict duquel on exploite pluſieurs mines de plomb & de cuivre.

Nature des rochers.

Pour parvenir à cette mine on traverſe pluſieurs montagnes, dont le rocher qui les compoſe eſt à peu près de même nature ; il

(1) La livre du poids pour l'argent eſt diviſée en 12 onces, de ſorte qu'on le compte par once & non par marc.

eſt bleuâtre & formé d'une eſpece d'ardoiſe : on deſcend enſuite ſur un replat entourré d'autres montagnes, où l'on extrait une très-grande quantité de tourbes ; c'eſt au revers d'une de ces montagnes fort élevée & inclinée au ſud, que ſe trouve le filon de mine de plomb à crayons, qui ſe dirige de même que le vallon du ſud-oueſt au nord-eſt, & a ſa pente au ſud-eſt. Nature des rochers.

§. II. Le rocher qui accompagne le filon qui forme le toit & le mur, & que j'ai vu au jour à découvert, eſt le même que celui des autres montagnes, de l'eſpece de l'ardoiſe, mais entremêlé de quartz, où l'on remarque dans quelques morceaux des taches vertes, & reſſemblant parfaitement à un indice de minérai de cuivre.

La ceſſation du travail de cette mine, par les raiſons qui ſeront détaillées ci-après, ne m'ayant pas permis d'en faire la viſite, je ne puis en rapporter que ce qui m'a été dit par un des *ſtewards* ou inſpecteurs.

Le filon quoique de 8 à 9 pieds de large & même plus, varie très-ſouvent dans ſon produit ; le minérai y eſt mêlé, mais on a grand ſoin de trier le bon d'avec le mauvais ; on nomme bon celui qui n'eſt ni trop dur ni trop tendre, & qui dans la caſſure eſt auſſi uni que ſi l'on coupoit du plomb fondu. Quelquefois il ſe paſſe beaucoup de tems, & l'on fait beaucoup d'ouvrages ſans en rencontrer de la bonne eſpece, & d'autres fois on en trouve tout à coup une très-grande quantité, comme cela eſt arrivé avant la ſuſpenſion de l'exploitation ; on en tira en 48 heures pour environ trois mille livres ſterlings, tandis que depuis ſix mois que l'on y travailloit, on n'en avoit extrait que pour mille livres ; de ſorte que la derniere vente qui fut faite ſe montoit à 4000 livres ſterlings, à raiſon de 12 ſchelings la livre, mais ſous la condition de la part de l'acquéreur que la compagnie ceſſeroit le travail, & n'en extrairoit pas davantage avant 4 ans & demi, pour avoir le tems de le vendre & d'en maintenir le prix. Comme le terme de cette convention devoit finir au mois d'Avril 1765, ladite Qualité du bon crayon.

compagnie ſe préparoit à ouvrir de nouveau cette mine, & à en recommencer l'exploitation. On n'y occupe que 8 ouvriers, avec ſix ſurveillans ou eſpece d'inſpecteurs, qui ne les quittent ni le jour ni la nuit, & qui viſitent très-ſouvent leurs poches crainte de vol.

Lors de la ceſſation du travail, toutes les ouvertures furent comblées avec les déblais, & l'on eut ſur-tout la précaution de jetter dans le fond le minérai de mauvaiſe qualité pour qu'il ne fût pas volé. Cette compagnie obtint en outre un acte du parlement, qui déclare que tous ceux qui iront fouiller dans les décombres pour en extraire de la mine de plomb, ſeront pourſuivis juridiquement comme pour le crime de félonie. Malgré cet acte il y a nombre de payſans qui en ramaſſent, & la vendent pour en fabriquer des crayons communément mauvais, puiſque leur intérieur n'eſt rempli que de celle de mauvaiſe qualité qui a été miſe dans les rebuts.

§. III. Cette mine eſt dans le même cas des autres pour le *royalty* ou droit régalien.

SECTION VII.

Mine de plomb dans le comté de Namur.

§. I. Cette mine ſituée près du village de *Védrin*, à trois quarts de lieue de Namur eſt des plus importantes, & même très-particuliere: tous les rochers des environs de cette ville, ainſi que ceux de la montagne où eſt renfermé le filon de plomb, ſont diſpoſés par couches d'une pierre calcaire de couleur bleuâtre très-propre aux conſtructions; leur poſition approche beaucoup de la perpendiculaire, s'inclinant plus ou moins du côté du ſud; ces rochers font quelquefois des ſauts, c'eſt à-dire, que dans l'approfondiſſement les couches deviennent preſque horiſontales. C'eſt dans une de ces couches que ſe trouve le filon qui par les ouvrages que l'on a faits ſur la montagne, paroît avoir été reconnu ſur une étendue de plus de 600 toiſes de longueur, dans la direction du

Eſpece des rochers.

Direction du filon.

nord-eſt au ſud-oueſt. Il eſt le premier que nous ayons vu entre deux lits de pierre à chaux, qui du côté de ſon mur ſe change quelquefois en une marne, & d'autres fois du même rocher auſſi dur que celui du toit.

§. II. Ce filon varie beaucoup dans ſon épaiſſeur, qui ſouvent n'eſt que d'un pied, & dans certains endroits de 18 & 20 pieds. Il conſiſte en une terre ocreuſe, dans laquelle ſont enveloppés des rognons de minérai de plomb très-pur, ou galêne, ſi peu adhérens entr'eux & à la terre martiale, qu'on peut les détacher facilement avec le pic & la maſſe. On trouve dans le même filon de la pyrite martiale qui contient du minérai de plomb, & que l'on extrait pour en obtenir du ſoufre & du vitriol; & à environ 150 ou 200 toiſes au *nord-oueſt*, on en exploite pluſieurs autres à peu près de même eſpece en minérai de fer qui lui ſont paralleles, mais dont les couches approchent plus de la ligne horiſontale; ce minérai eſt une ocre jaune durcie qui quelquefois eſt mêlé avec celui de plomb. Produit du filon.

§. III. Le filon de cette mine eſt peut-être un des plus faciles à exploiter & ſur-tout avec peu de frais; cependant le travail en eſt mal entendu : voici comment on s'y prend. Exploitation.

Sur le filon ou à côté on approfondit des puits perpendiculaires, éloignés les uns des autres de 50 à 60 toiſes; quelques-uns ſont très-grands, d'un quarré-long, & boiſés depuis leur embouchure juſqu'à la profondeur actuelle de 50 toiſes; d'autres ſont petits, de forme ronde, & boiſés avec des cerceaux de bois. Les ouvrages ſouterrains que l'on fait en ſuivant le filon ſe communiquent rarement; car quoique l'on faſſe intérieurement des eſpeces de galeries boiſées pour le ſoutien des terres, on les bouche à meſure que l'on avance le travail, avec les déblais qui ſe trouvent dans le minérai; mais pour donner de l'air dans ces ouvrages & en écouler les eaux, on eſt obligé de pratiquer de diſtance en diſtance des traverſes qui partent de la galerie d'écoulement, que l'on continue toujours dans le mur du filon; du côté

de l'*eſt*, cette galerie commencée en 1740, & dont l'embouchure eſt priſe au bord de la Meuſe, eſt au niveau de la profondeur actuelle. Il conviendroit beaucoup mieux de n'avoir qu'un ou deux puits principaux, ſur leſquels on auroit conſtruit des machines à moulettes pour élever les matieres au jour, qui auroient été conduites ſous leſdits puits par des galeries de communication; on éviteroit certainement beaucoup de main-d'œuvre, puiſque ceux que l'on a emploient à chaque treuil 3, 4 juſqu'à 5 ouvriers pour élever des tonnes qui ne peſent que 3 à 4 quintaux au plus.

§. IV. On ne fait d'autre triage des minérais extraits qu'en ſéparant les morceaux purs de la terre martiale ou ocre; ces premiers ſont réduits à la groſſeur d'une noix, & l'on traite la terre par le lavage dans un crible; ce qui paſſe au travers eſt enſuite lavé dans une laverie Angloiſe en l'agitant fortement avec l'eau. Nous penſons que le travail du bocard & des laveries, en ſuivant la méthode Allemande & Françoiſe, conviendroit beaucoup mieux à cette eſpece de minérai, dont les petits grains trop enveloppés par la terre ne peuvent être apperçus, & ſont entraînés par l'eau ou jettés dans les déblais.

Fourneau. §. V. Il n'y a qu'un ſeul fourneau pour fondre les minérais, & c'eſt tout ce qui compoſe la fonderie; il eſt de l'eſpece de ceux qu'on nomme *courbes*, appuyé contre un mur, & au-deſſus duquel il s'éleve une grande cheminée, entiérement fermée par-devant, mais iſolée des deux côtés. A chacune de ces faces latérales, on a ménagé une percée, l'une ſupérieure pour faire couler les ſcories lorſqu'il y en a ſuffiſamment de raſſemblées dans le fourneau, & l'autre pour le plomb. On ne fait point du tout uſage de braſque, ſoit pour la préparation intérieure, ſoit pour celle des baſſins de réception; cette premiere & le baſſin pour le plomb ſe fait avec des briques & de l'argille; celui qui eſt deſtiné à recevoir les ſcories eſt formé ſimplement avec la terre qui provient du lavage: la tuyere nous a paru être très-baſſe & fort inclinée.

Fonte du minérai. §. VI. La conduite de cette fonte eſt ſimple: on ne fait point ce

qu'on appelle *ſchicht* ou journée; ſur un panier de charbon, on charge quelques pellées de minérai pur, & enſuite de celui qui a été lavé avec des ſcories de fer ſans aucune autre addition, & jamais de celles de la même fonte. On conçoit que ce minérai doit donner la plus grande partie du plomb qu'il contient, puiſqu'on y ajoute un double abſorbant du ſoufre, celui de la terre martiale qui l'accompagne & celui des ſcories. Le fer y eſt quelquefois ſi abondant, qu'il ſe précipite dans le fond du fourneau en maſſe.

Avant que de couler le plomb en ſaumons, on en retire l'écume que l'on peut regarder comme une matte, pour la jetter dans le fourneau.

Deux ouvriers conduiſent cette fonte pendant 24 heures & ſont relevés par deux autres, & ainſi de ſuite juſqu'au ſamedi ſoir, que l'on répare le fourneau pour recommencer le lundi ſuivant : ces ouvriers de même que ceux des laveries retirent 5 liv. 10 ſ. par chaque millier de plomb coulé en ſaumons, à la charge par eux de ſe fournir le charbon, mais ſans leur peſer le minérai. On ignore abſolument combien il rend par quintal.

§. VII. Suivant le rapport qu'on nous a fait du produit d'une ſemaine, qui eſt de 120 juſqu'à 140 ſaumons du poids de 150 livre; l'objet annuel eſt de plus de 600 milliers de plomb, ce qui eſt bien conſidérable pour n'occuper que 80 à 100 ouvriers. *Produit annuel.*

§. VIII. Ces mines paient à l'impératrice reine de Hongrie, pour ſon droit régalien, le ſixieme du plomb en nature, en conſidération de quoi elle fournit gratis tous les bois néceſſaires à leur exploitation. Malgré un droit auſſi fort, les intéreſſés y gagnent encore beaucoup. Il conviendroit mieux que ce droit fût plus modique, & que ſa majeſté obligeât les entrepreneurs à travailler plus en regle qu'ils ne le font, pour aſſurer une exploitation durable. Ces mines en un mot ont été ſi abondantes, que les droits régaliens étoient anciennement fixés au tiers du produit; leur réduction date depuis l'entrepriſe de la galerie d'écoulement. Indépendam- *Droit régalien.*

ment de ces droits, les entrepreneurs paient encore le dixieme du minérai en nature aux propriétaires des fonds ſous leſquels ils travaillent; de ſorte que ceux-ci deviennent intéreſſés, & entrent dans les frais d'exploitation.

SECTION VIII.

Art de fabriquer la céruſe & le blanc de plomb (1).

§. I. Les fabriques de céruſe, de minium, de cinabre, de ſublimé, de ſel de ſaturne, la purification du camphre & du borax, la diſtillation de l'huile de térébenthine & autres, ſont autant de branches de commerce, dont les Hollandois & les Anglois ſont, pour ainſi dire, les ſeuls poſſeſſeurs.

Dans le nombre de ces préparations, celle du plomb pour en faire de la céruſe n'eſt pas la moins importante, & mérite d'autant plus notre attention, que nous n'avons en France aucune fabrique de ce genre qui puiſſe être comparée à celles qu'ils ont chez eux. La ſeule en exiſtence & qui, je crois, eſt l'unique, eſt celle de Grenoble dont le travail n'eſt que momentané : je citerai à cette occaſion le projet d'un pareil établiſſement formé par le ſieur Jolinger, Baron d'Eſpuler, & autoriſé par un arrêt du conſeil du 15 Janvier 1765, qui lui donne la permiſſion de fabriquer, pendant 10 ans à Paris & au lieu qui lui ſeroit indiqué par le lieutenant général de police, du blanc de céruſe, du minium, du cinabre, &c. avec la faculté de les vendre & débiter dans toute l'étendue du royaume, &c. ; mais cet établiſſement n'a point eu lieu, & quels que ſoient les motifs qui en ont empêché l'exécution, j'obſerverai que, quoique très-inſtruit des principes ſur leſquels ſont fondés ces divers procédés, on eſt ſouvent arrêté parce qu'on ne l'eſt pas aſſez de certaines pratiques particulieres, que je regarde comme très-eſſentielles au ſuccès de toute entrepriſe de cette nature.

Du ſecret & du myſtere que les Hollandois font de ces prépa-

(1) Cet article eſt de MM. Jars freres.

rations,

rations, naît la difficulté de pénétrer dans leurs fabriques, & conſéquemment l'impoſſibilité d'en connoître les détails; aſſez heureux cependant d'avoir été admis dans une de celles de Rotterdam & dans une autre à Amſterdam, où l'on fait de la céruſe, je me ſuis appliqué à en ſuivre toutes les opérations.

Quoique ce procédé ſoit décrit par pluſieurs auteurs, & que même il ait été publié dans les cahiers des arts & métiers de l'académie royale des ſciences, il m'a paru laiſſer quelque choſe à deſirer & ſuſceptible d'une plus grande extenſion dans les détails; je crois donc devoir y ſuppléer en détaillant celui qui eſt en uſage en Hollande & en Angleterre; nous ſavons d'ailleurs qu'au grand déſavantage de notre commerce, nous ſommes obligés d'avoir recours aux étrangers, pour nous procurer une matiere dont la conſommation eſt immenſe. Pourquoi donc avec les mêmes connoiſſances ne profiterions-nous pas de ces mêmes avantages en gagnant cette main-d'œuvre?

C'eſt ſous ce point de vue, Meſſieurs, celui du progrès des arts & le deſir d'être utile à ma patrie, que j'ai l'honneur de vous faire part de mes obſervations, & de celles que j'ai recueillies avec feu mon frere.

Je commencerai par rendre compte de ce qui ſe pratique en Hollande, & terminerai ce Mémoire par un précis de ce qui peut différer dans le procédé qu'on ſuit en Angleterre.

§. II. La céruſe & le blanc de plomb ſont toujours le même produit du plomb, eſpece de chaux ou rouille de ce métal corrodé par l'acide du vinaigre réduit en vapeurs. On ne les diſtingue dans les arts que parce que le blanc de plomb eſt pur, & que la céruſe eſt un mêlange de celui-ci, avec une quantité plus ou moins grande de craie qui en augmente ou diminue le prix, ſuivant qu'il en eſt plus ou moins chargé; ce mêlange néanmoins n'eſt point eſſentiel à ſa compoſition. Le prix du blanc de plomb en écailles eſt de 12 florins & demi le quintal, & celui de la céruſe

depuis 8 & demi juſqu'à 12 florins ſuivant ſa qualité ; plus on y ajoute de la craie, plus elle eſt ſujette à jaunir.

Le plomb dont les Hollandois ſe ſervent pour cette fabrication vient d'Angleterre en ſaumons ou lingots du poids de 250 livres ; ils le fondent dans une chaudiere de fer coulé, avec celui qui a été ſéparé de la céruſe, & le coulent en feuilles ou lames qui, en préſentant plus de ſurface, le mettent en état d'être attaqué plus promptement par l'acide du vinaigre.

Cette chaudiere, avec un diametre de 3 pieds & demi ſur 18 pouces de profondeur, eſt fixée par une maçonnerie de briques, dans laquelle on a ménagé par-deſſous une grille, un cendrier & une cheminée du côté oppoſé : on y fait uſage du charbon de terre.

Lorſque le plomb eſt fondu, ſans avoir d'autre chaleur que celle qui eſt néceſſaire pour le tenir en fuſion, on le coule dans des moules de fer battu ou tôle, dont la forme eſt platte & d'un quarré-long d'environ 2 pieds, ſur 4 à 5 pouces de largeur, avec un rebord de deux lignes, & un manche en bois à chacune de leurs extrémités. On a trois de ces moules à cet uſage, qui ſont rangés les uns à côté des autres, ſur des tréteaux de 3 pieds de hauteur, & placés exactement de niveau pour éviter l'inégalité que la moindre inclinaiſon occaſionneroit dans les feuilles.

Un des deux ouvriers qui ſont employés à cette premiere opération, puiſe du plomb dans la chaudiere avec une cuiller de fer, d'une capacité ſuffiſante à contenir aſſez de métal pour couler trois feuilles à la fois ; il verſe dans le moule le plus éloigné de lui que je nommerai le premier, le tiers du plomb en commençant par l'extrémité à ſa gauche, & revenant vîte juſqu'à l'autre extrémité à ſa droite, de maniere qu'il couvre toute la ſurface intérieure d'une lame de plomb très-mince, à peu près égale en épaiſſeur dans toute ſon étendue ; il en fait autant au ſecond & troiſieme moule. Le métal eſt bientôt refroidi & figé, alors chacun des ouvriers prend le premier moule par les manches, & le renverſant ſur une planche mobile qui eſt placée à côté, ils en font détacher la

lame de plomb ; ils agiſſent de même en mettant par-deſſus celles du ſecond & troiſieme, & portent enſuite les trois feuilles ſur d'autres planches deſtinées à les recevoir, où elles ſont amoncelées. Ils recommencent à en former de nouvelles, & à procéder comme il vient d'être dit.

Les ouvriers ne trempent jamais les moules dans l'eau pour les refroidir, parce que, diſent-ils, le plomb ne s'y attache que lorſqu'il eſt trop chaud ; & ſi le cas arrive, ils ont attention de ralentir le feu ſous la chaudiere. Lorſque la ſurface du bain de plomb eſt trop chargée de craſſes ou chaux métalliques, on les enleve avec une écumoire pour être miſes à part & refondues en lingots ; ainſi l'on ne perd que le déchet ordinaire que fait ce métal à chaque fois qu'il eſt mis en fuſion. A meſure qu'il diminue dans la chaudiere, on y introduit un nouveau ſaumon, ce qui peut contribuer encore à refroidir le bain s'il étoit trop chaud.

Les lames de plomb ne ſont point d'une égale épaiſſeur ; on en a de deux eſpeces, celle du plus grand nombre eſt d'une demi-ligne, les autres d'un bon tiers de plus. L'habitude fait que l'ouvrier ne ſe trompe point dans ces proportions ; par la ſuite du procédé on verra l'emploi des unes & des autres.

§. III. Ces feuilles ou lames de plomb ſont expoſées à la vapeur de l'acide du vinaigre dans des pots ou eſpece de creuſets, faits d'une terre commune rouge dans la caſſure, & verniſſés en dedans, plus ouverts dans le haut que dans le bas, & de 7 à 8 pouces de hauteur, leur plus grand diametre eſt de 4 à 5 pouces. Pour retenir le plomb & l'empêcher de tomber au fond des pots, on y aſſujettit un peu au-deſſus du tiers de ſa profondeur, un morceau de bois de trois quarts de pouces en quarré, coupé de la longueur du diametre.

Les pots dont on ſe ſert dans les fabriques de céruſe d'Amſterdam, me paroiſſent plus avantageux & méritent la préférence ; ils different des autres en ce qu'en les fabriquant, on y a menagé intérieurement & au tiers de leur hauteur, trois pointes ſaillantes

placées triangulairement, qui tiennent lieu par conſéquent des morceaux de bois qu'on eſt obligé de mettre dans les autres pour retenir le plomb. A un de ces pots que j'ai meſuré, j'ai trouvé 6 pouces & demi de profondeur, & 2 pouces de diſtance depuis le fond juſqu'au niveau des pointes triangulaires.

Chacun de ces pots ayant été rempli de vinaigre, juſqu'à la hauteur de ces points d'appui, de façon que le vinaigre & le plomb ne puiſſent ſe toucher en aucune partie, on y introduit les lames ou feuilles que l'on a auparavant roulées ſur elles-mêmes en ſpirale, de maniere à laiſſer un petit eſpace entre les circonvolutions, & de groſſeur convenable à remplir l'intérieur des pots depuis les points d'appuis juſqu'à leur embouchure, en les plaçant verticalement.

On ſe ſert du vinaigre de biere dont on trouve pluſieurs fabriques dans chaque ville de la Hollande.

§. IV. Le lieu deſtiné à recevoir les pots préparés comme il vient d'être dit, eſt une eſpece de halle d'environ 15 pieds de largeur ſur 60 de longueur, fermé d'un côté par un mur, dans laquelle on a formé quatre encaiſſemens égaux, qui ne ſont ſéparés d'abord que par les piliers en bois qui ſoutiennent la charpente, mais enſuite par de forts plateaux afin qu'ils ſoient indépendans. Sur une couche de fumier de 4 pieds d'épaiſſeur très-ſerrée, on arrange les pots garnis de vinaigre, & des lames de plomb roulées, les uns à côté des autres, ſans fumier entre deux, mais recouverts des lames de plomb les plus épaiſſes que l'on met dans toute leur longueur & des planches par-deſſus. On fait un nouveau lit de fumier, un autre rang de pots, de lames de plomb & de planches, que l'on répete juſqu'à ce qu'il y en ait cinq de la même contenue; chacun de ces rangs eſt compoſé de 750 pots, par conſéquent chaque encaiſſement eſt de 3750, ce qui forme un total de 15000 pots. Pour retenir le fumier & les pots à meſure que l'on forme les rangs, on applique contre les piliers les plateaux

dont on a parlé, en les plaçant de champ les uns ſur les autres, juſqu'à ce que les encaiſſemens ſoient remplis.

On laiſſe les pots dans cet état ordinairement pendant un mois & quelquefois cinq ſemaines, ce qui dépend ſans doute de la ſaiſon & de la qualité du fumier; dans un des rangs que j'ai vu entiérement à découvert, j'ai remarqué que tous les pots ne travailloient pas également; dans les uns la lame de plomb étoit convertie en céruſe, dans d'autres elle l'étoit en partie, ailleurs il n'y avoit que la ſurface qui fût un peu attaquée; inégalité qui provient ſans doute de ce que le fumier s'échauffe plus dans un endroit que dans un autre. A l'égard des lames de plomb plus épaiſſes qui recouvrent les pots, elles forment une croûte ou écaille de céruſe plus dure & plus compacte; ces écailles ſont miſes à part pour en faire le blanc de plomb.

Lorſque le fumier a ſervi pluſieurs fois, & que l'on juge qu'il n'eſt plus capable de donner aſſez de chaleur, on lui en ſubſtitue de nouveau, mais il ſert encore d'engrais pour les terres; il n'en eſt pas de même du vinaigre qui reſte dans quelques-uns des pots, il eſt rejetté comme trop affoibli.

Les rouleaux de plomb en partie convertis en céruſe au ſortir des pots, ſont portés ſur des bancs ou eſpeces de tables longues très-ſolides, où l'on en fait la ſéparation d'avec les morceaux de plomb qui n'ont pas été corrodés, ſoit en les briſant ou broyant avec les mains, ſoit en frappant deſſus avec une maſſe de bois revêtue en fer, ayant ſoin de les arroſer de tems en tems avec de l'eau pour que la céruſe ne s'éleve pas en pouſſiere, & que les ouvriers n'en ſoient pas incommodés.

§. V. Cette céruſe eſt miſe dans une grande ſébille de bois avec de l'eau, d'où on la retire pour la broyer ſous des meules; il y a deux moulins à cet uſage placés à côté l'un de l'autre, dont la conſtruction eſt la même que celle de nos moulins à farine, mais beaucoup plus petits, & avec cette différence que le mouvement ſe fait par-deſſus, à l'aide d'un cheval attaché à un bras de lévier, de

8 pieds de longueur ; dans le haut eſt fixé un rouet horiſontal du même diametre que les meules, & dont les dents engrennent dans une petite lanterne placée au-deſſus de chacune d'elles, mais dont l'axe vertical eſt le même que celui de la meule, qui fait par conſéquent les mêmes révolutions ; ces meules peuvent avoir 24 à 26 pouces de diametre.

Comme les deux moulins ne travaillent jamais enſemble, l'axe de la lanterne eſt fixé de façon dans le haut qu'on peut le détourner aſſez pour le ſortir de l'engrennement du rouet, & faire mouvoir celui des moulins que l'on veut. Ils ſont à Rotterdam à la même hauteur; mais à Amſterdam on en a trois qui ſont placés par gradation les uns au-deſſus des autres, de maniere qu'à meſure que la céruſe a été broyée dans le premier, elle coule dans le ſecond, & du ſecond au troiſieme d'où elle tombe dans un cuvier deſtiné à la recevoir.

L'ouvrier qui conduit le moulin prend dans la ſébille ou cuve de la céruſe avec une cuiller percée, & la verſe dans l'ouverture du centre de la meule où eſt l'axe ; c'eſt alors qu'on ajoute plus ou moins de craie pour faire le mêlange. Après qu'elle a été broyée dans le premier moulin, on la broie de nouveau dans le ſecond, dont on a rapproché davantage les meules pour la mieux diviſer.

Ces meules travaillent trois ſemaines de ſuite plus ou moins ſans être repiquées ; l'on eſtime qu'elles peuvent broyer dans un jour 15 quintaux de céruſe ordinaire, & ſeulement 10 quintaux de blanc de plomb, ce qui n'eſt pas ſurprenant, puiſque celui-ci eſt plus dur & qu'il doit être broyé plus fin. Ce blanc de plomb ſe fait avec les écailles provenant des lames qui recouvrent les pots ; on les paſſe trois fois ſous les meules, ayant ſoin de les rapprocher encore à la troiſieme, & en obſervant de ne le broyer que dans le tems où les meules ont été fraîchement piquées ; comme celui-ci eſt plus dur que la céruſe ordinaire, & qu'il n'eſt pas d'une auſſi grande conſommation, il s'en fabrique très-peu.

§. VI. La derniere préparation que l'on donne à la céruſe après

avoir été broyée deux fois eſt celle de la faire ſécher ; cette opération ſe fait avec beaucoup de précaution dans de petits pots de terre commune ſans vernis, dont la forme eſt celle d'un cône renverſé, que l'on remplit de cette matiere encore dans l'état de boue, & que l'on porte ſur de larges étageres en planches conſtruites dans un bâtiment fort long & fort étroit, dans les faces ou côtés duquel on a pratiqué un grand nombre de volets à charniere qui ſe replient de bas en haut, s'ouvrent & ſe ferment à volonté pour garantir la céruſe du ſoleil & de la pluie qui nuiroient à ſa blancheur. Après cinq ou ſix ſemaines de ſéjour dans les pots, elle s'en détache & forme une ſeule maſſe dans le milieu ; on les renverſe alors ſur les étageres, où chacun d'eux laiſſe un pain de céreuſe de 4 pouces de hauteur égal au diametre de ſa baſe : on la laiſſe dans cet état juſqu'à ce qu'elle ſoit parfaitement ſéche, pour lors on en ôte les bavures avec un couteau, & chacun de ces pains eſt plié ſéparément dans un papier, & lié avec une ficelle ; ils ſont enſuite mis dans des barils pour être exportés & vendus dans le commerce.

A l'égard du blanc de plomb qui a été broyé trois fois, on le fait ſécher de la même maniere dans de ſemblables pots, mais plus petits ; on le nomme alors *blanc de plomb d'écailles.*

§. VII. Il me reſte à parler du procédé qu'on ſuit en Angleterre, & ſur-tout de ce qui peut différer de la méthode des Hollandois.

Dans la fabrique de Scheffield, comté d'Yorck, on ſe ſert de deux eſpeces de moules pour couler le plomb en lames ; les premiers ſont ſemblables à ceux des Hollandois, avec cette différence que dans un de leurs côtés longs, ils ont une échancrure de 2 ou 3 pouces au plus, par laquelle s'écoule l'excédent du métal qui a formé la lame ; l'autre eſpece de moule eſt de forme ronde avec un diametre de 9 à 10 pouces, les lames qui en proviennent ſont deſtinées à recouvrir les pots.

A côté de la chaudiere on a un tonneau plein d'eau pour rafraîchir les moules, dont la trop grande chaleur rendroit les

feuilles trop épaiſſes. Il n'en eſt pas de même en Hollande, puiſque, comme nous l'avons dit, cet inconvénient n'a lieu que lorſque le plomb eſt coulé trop chaud.

On a vu quelques fabriques ſe ſervir du plomb laminé pour cette préparation, mais on n'y trouvoit pas les mêmes avantages que dans la méthode que nous avons rapportée, qui eſt préférable à tous égards; elle eſt moins diſpendieuſe & plus expéditive; d'ailleurs les pores du plomb étant plus ouverts, ce métal eſt beaucoup plus ſuſceptible de recevoir l'impreſſion de l'acide du vinaigre.

Les pots ou creuſets à contenir les lames de plomb roulées, different un peu dans leur forme, qui néanmoins eſt également bonne pour le même but; ceux-ci ont dans leur fond une partie plus étroite, ou pour mieux dire une recoupe, dans laquelle on met le vinaigre. Les dimenſions ſont à peu près les mêmes.

Lorſque le plomb a été expoſé pendant ſix ſemaines ou deux mois à la vapeur du vinaigre, on n'en fait point la ſéparation d'avec la céruſe comme en Hollande, en frappant les lames avec une maſſe; on ſe ſert d'un bluttoir ou grille placée dans une caiſſe bien fermée & miſe en mouvement par une roue à eau. La groſſeur des trous eſt celle d'un pois; tout le plomb qui provient de cette ſéparation eſt refondu avec le neuf pour couler de nouvelles lames.

La céruſe eſt enſuite broyée dans deux moulins, comme cela ſe pratique à Amſterdam, c'eſt-à-dire, que l'un eſt plus élevé que l'autre; les dimenſions des meules ſont un peu plus grandes, mais elles ne ſont point eſſentielles.

Quand on a ſuffiſamment de céruſe broyée dans le cuvier de réception, au-deſſous du ſecond moulin, on en décante l'eau dans une grande cuve enterrée à chaque côté, & au-deſſus de laquelle on a pratiqué ſix rangs de caiſſes ou réſervoirs joints enſemble, ne ſe communiquant que par leur partie ſupérieure, & formant une ſpece de labyrinthe.

On

On agite fortement l'eau chargée de céruſe dans la grande cuve, & quand on juge qu'elle eſt aſſez diviſée, on la puiſe pour la verſer dans un des réſervoirs, où en circulant & parcourant les diviſions elle dépoſe la céruſe, de maniere qu'elle retombe claire dans la grande cuve.

On retire la céruſe qui s'eſt dépoſée dans ces caiſſes pour la mettre dans une plus grande, toujours avec de l'eau, & quand il y en a ſuffiſamment en proviſion, on décante cette eau & on enleve la céruſe avec des cuillers, dont chaque morceau conſerve la forme. C'eſt dans cet état qu'on la porte dans un grenier ouvert de tous les côtés pour la faire ſécher, mais ces côtés ſont garnis de toiles pour empêcher la pouſſiere d'y entrer; elle n'eſt parfaitement ſéche qu'après qu'elle a été ainſi expoſée pendant 4 mois en été & ſix mois en hiver; une chaleur artificielle la feroit ſécher plus promptement, mais on riſqueroit de la faire jaunir.

SECTION IX.

Procédé des Anglois pour faire le minium.

§. I. L'on trouve deux de ces fabriques dans le comté de Derby, près de la ville de *Cheſterfield* & de celle de *Wirks Worth.*

Le fourneau deſtiné à cette opération (*) eſt un réverbere à deux chauffes, renfermées ſous une ſeule & même voûte, & qui ne ſont ſéparées du ſol que par deux petits murs d'environ 10 à 12 pouces d'élévation au-deſſus dudit ſol. Ces chauffes m'ont paru avoir 15 pouces de large, elles ſont auſſi longues que l'intérieur du fourneau eſt profond ou large; j'eſtime cette largeur ou profondeur de 8 à 9 pieds, & la diſtance d'une chauffe à l'autre de 9 à 10 pieds; l'embouchure du fourneau peut avoir 18 pouces de largeur ſur 15 de hauteur; cette ouverture, ainſi que celles des deux chauffes, ne ſe ferment jamais, toutes les trois ſe trouvent placées ſous une grande cheminée commune bâtie à l'intérieur; enfin ce fourneau a beaucoup de rapport à celui de boulanger, avec cette différence que l'on y a formé intérieurement deux chauffes ſans

(*) *Voyez* la pl. XXVIII, fig. 1, 2, 3.

grilles ni cendriers. Le charbon de terre s'y place de champ contre les petits murs de ſéparation, & toujours en morceaux aſſez gros pour qu'ils puiſſent le déborder ; l'intérieur du fourneau eſt pavé avec des briques & exactement de niveau.

Quantité de plomb, ſa qualité.

§. II. Pour une opération on emploie communément dix lingots, barres ou ſaumons de plomb, dont chacun peſe 150 livres, ce qui forme un total de 15 quintaux ; du nombre de ces lingots il n'y en a que neuf de celui qui provient de la fonte ou fourneau de réverbere, le dixieme eſt le produit de la fonte des ſcories au fourneau courbe avec des *coaks* ; on prétend que l'on ne feroit pas du minium ſans ce dernier, que le premier eſt trop chaud & ne ſe convertiroit pas en pouſſiere. Dans une de ces fabriques les 15 quintaux ſe mettent tout à la fois, & dans l'autre on ne l'introduit qu'à fur & meſure.

Premiere opération.

§. III. **Quand on veut opérer, on** commence par mettre intérieurement & devant l'embouchure du fourneau, le groſſier de la matiere jaune, qui dans le lavage a reſté au fond de la baſſine & dont il ſera parlé par la ſuite (*) ; cette matiere ſert à retenir le plomb lorſqu'il eſt en bain ſur le ſol, & l'empêcher de couler en dehors du fourneau ; alors on l'introduit dans ſon intérieur & auſſi-tôt qu'il eſt fondu, on l'agite & on le remue continuellement avec un long rable de fer, dont le manche appuie ſur le crochet d'une chaîne de fer ſuſpendue devant l'embouchure. A meſure que le plomb ſe réduit en chaux, l'ouvrier le retire de côté, & laiſſe toujours enſemble celui qui eſt en fuſion, qu'il ne ceſſe de remuer juſqu'à ce que le total ſoit converti en pouſſiere.

(*) *Voy.* §. 4, ſuivant de cette ſection.

On ne met jamais plus de 4 ou 5 heures pour réduire en chaux les 15 quintaux ; mais il s'y trouve toujours quelques morceaux de plomb que l'on a ſoin de retirer lorſqu'on les apperçoit, & que l'on garde pour une autre opération. On donne une chaleur vive au fourneau pendant tout le tems de cette converſion, mais elle n'eſt que d'un rouge de ceriſe très-foncé ; car les deux ouvertures des chauffes & l'embouchure du fourneau, reſtent toujours

ouvertes, afin que l'air frais puiſſe frapper continuellement la matiere, & accélérer ſa calcination ou ſa privation de phlogiſtique; la fumée du plomb & celle du charbon reſſortent par l'embouchure & enfilent la cheminée extérieure.

Il faut plus que les 4 ou 5 heures qui convertiſſent le plomb en chaux pour qu'il le ſoit en poudre jaune, ainſi on le laiſſe encore près de 24 heures dans le fourneau, mais on ne le remue pas ſouvent, ſeulement autant qu'il eſt néceſſaire pour l'empêcher de ſe mettre en grumeaux & qu'il ne fonde pas en maſſe. Quand on juge la chaux de plomb aſſez calcinée, on la retire & on la fait tomber ſur un pavé uni: on fait couler de l'eau fraîche par-deſſus; les ouvriers diſent que c'eſt pour lui donner du poids, mais c'eſt plutôt pour diviſer la chaux qui s'eſt miſe en grumeaux, & la rendre aſſez friable pour être paſſée au moulin; on y fait arriver autant d'eau qu'il eſt néceſſaire pour l'imbiber entiérement, & la refroidir; cette matiere étant chaude reſſemble beaucoup à de la litharge, mais lorſqu'elle eſt entiérement froide elle prend la couleur de l'ocre jaune.

§. IV. Le moulin dont on fait uſage eſt ſemblable à ceux dans leſquels on broie la céruſe (*), il eſt mû par une roue à eau. On met dans l'ouverture qui eſt au milieu de la meule ſupérieure la matiere jaune imbibée d'eau, on y verſe auſſi de l'eau; lorſque le tout a été bien moulu, il coule dans une grande cuve placée au-deſſous pour le recevoir; mais comme cette matiere n'eſt pas broyée également, on eſt obligé d'en faire un lavage; pour cet effet, on a placé à côté de la cuve du moulin un tonneau plein d'eau. On prend la matiere telle qu'elle tombe dans la cuve, dont on remplit à moitié une baſſine de cuivre qu'un ouvrier tient des deux mains, & la portant dans le tonneau il l'agite de façon que la plus fine ſe mêle à l'eau, & ſe précipite à meſure dans le fond, tandis que la plus peſante, qui eſt celle qui n'a pas été aſſez diviſée par le moulin, peut-être parce qu'elle n'étoit pas ſuffiſamment calcinée, reſte dans le fond de la baſſine; c'eſt cette matiere que

(*) *Voy.* §. 5 & 7 de la ſection précédente.

l'on a dit qu'on mettoit devant l'embouchure intérieure du fourneau, pour être calcinée de nouveau avec le plomb & l'empêcher de couler au dehors. On continue de procéder de la même maniere pour le moulin & le lavage, juſqu'à ce que toute la matiere provenue de la premiere calcination, ait été entiérement paſſée. Lorſque le lavage eſt fait on laiſſe précipiter au fond du tonneau, celle qui eſt ſuſpendue dans l'eau par ſa grande diviſion; on décante cette eau pour la retirer, & la ſoumettre à l'opération ſuivante.

Seconde opération pour donner la couleur rouge à la chaux de plomb.

§. V. Cette ſeconde opération ſe fait à *Wircks Worth* dans le même fourneau, & à *Cheſterfield* on en a deux ſemblables.

On introduit dans ſon milieu toute la poudre fine qui s'eſt précipitée au fond du tonneau, dont on forme un ſeul tas applati par-deſſus, & ſur la ſurface duquel on trace des raies; on la remue rarement, mais ſeulement pour empêcher qu'elle ne ſe prenne enſemble. On m'a dit dans une de ces fabriques qu'il falloit que la chaux de plomb fût ainſi au feu pendant 36 ou 40 heures, & dans l'autre 48 heures; des expériences bien faites peuvent déterminer le tems. Le feu ſe continue dans les deux chauffes de la même maniere qu'on le fait pour la premiere converſion du plomb en chaux. Comme il n'y a point de grilles, on ne remue pas le charbon, qui par conſéquent perd lentement ſon bitume: il n'y en a qu'une petite partie qui ſe réduit en cendres; car on en retire beaucoup de converti en *cinders* ou *coaks*, & pour lors on renouvelle le feu avec du nouveau charbon.

Quand la matiere a acquis le degré de calcination qu'on deſire & qu'on la retire du fourneau, étant encore chaude, elle a la couleur d'un ocre rouge très-foncé, mais en refroidiſſant elle prend ce beau rouge que nous connoiſſons au minium.

Ce minium en ſortant du fourneau eſt mis dans une grande ſébille de bois où on le laiſſe refroidir; il eſt enſuite paſſé par un tamis de fer très-fin pour le rendre propre à la vente; mais pour n'en pas perdre, l'opération ſe fait dans un tonneau où il y a

deux morceaux de fer qui le traverſent, & qui ſervent à ſupporter le tamis, auquel eſt fixée une baguette ou manche auſſi en fer qui reſſort en dehors du tonneau, avec laquelle on agite le tamis, lorſqu'on a fermé ledit tonneau bien exactement avec un couvercle. On y procede de ſuite juſqu'à ce que l'on juge que le tout a paſſé au travers, & l'on n'ouvre que lorſqu'on ſoupçonne que la poudre ſera dépoſée dans le fond & contre les parois. Le minium préparé comme il vient d'être dit, ſe vend 14 à 15 ſchelings le quintal de 112 livres.

§. VI. On eſtime la conſommation du charbon dans une ſemaine à une tonne ou 21 quintaux. Toute eſpece de charbon, ſuivant le dire des ouvriers, n'eſt pas bonne pour ces opérations, ſur-tout pour la derniere ; on en emploie de deux qualités, l'une qui a beaucoup de reſſemblance à celui dont on fait uſage communément à Neucaſtle, & une autre moins bitumineuſe. On préfere cette premiere, & l'on dit même qu'on ne pourroit faire cette préparation, avec celui de la ſeconde eſpece ; mais ce qui m'a beaucoup ſurpris & qui ſurprendra tout le monde, c'eſt qu'on eſt perſuadé dans ces fabriques qu'on ne peut faire du minium avec du bois ; on prétend même en avoir fait l'expérience, ſans avoir pu y réuſſir. Quoi qu'il en ſoit, ce n'eſt certainement pas la ſeule choſe qui a fait échouer les établiſſemens qu'on a voulu entreprendre en France dans ce genre, mais bien plutôt une mauvaiſe méthode de procéder ; car de toutes celles dont j'ai entendu parler, je n'ai jamais rien ouï qui fût ſemblable à ce que je viens de décrire ; cependant je ne prétends pas aſſurer qu'il n'y a rien de défectueux dans cette deſcription, puiſque je n'ai pas été le maître de ſuivre ces opérations dans tous ſes détails. Ce que j'ai vu & obſervé dans ces fabriques eſt plus que ſuffiſant & s'accorde aſſez bien, pour me perſuader qu'un chymiſte entendu dans le travail en grand, pourra réuſſir à faire du minium en ſuivant ce procédé dans ſes expériences.

Fin des Mémoires contenus dans ce ſecond Volume.

G.F.806
530

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE PREMIERE.

LA premiere figure repréſente pluſieurs filons ou veines métalliques qui ſe dirigent & s'inclinent en différens ſens.

A B C D E F, ſont des filons plus ou moins inclinés qui montent juſqu'à la ſurface du terrain.

G H, filon oriental.

I K L, veines qui s'écartent d'un filon principal, qui le rejoignent enſuite & le traverſent.

M N, ſont des filons ou veines qui ſortent du filon principal & le rejoignent très-rarement; on les nomme *déſerteurs*.

O P, filons nommés *compagnons*, parce qu'ils côtoient le principal.

Q R, filet ſortant ou déſerteur.

S T, eſpeces de fentes nommées *klûft*, que l'on trouve à côté ou dans le filon même ſans le détruire.

V V, X Y, fentes dans le rocher, qui, comme les filons, ont leur direction & leur pente.

W, embouchure d'une galerie ſur la direction du filon.

Z, *idem* d'une galerie d'écoulement.

&, puits ouverts ſur le filon.

a, vieux puits.

La figure 2 repréſente la coupe ou profil d'une mine.

A B C D G H, ſont des filons inclinés.

E F, filons droiteurs ou perpendiculaires.

I K, veines ou filons qui s'écartent du principal, le rejoignent & le traverſent.

L M N O, petites veines ſéparées du filon principal.

P, deux puits perpendiculaires.

Q, puits intérieur.

R S T, galerie d'écoulement.

V, galerie de communication avec le puits Q.

X, ouvrages en montant ſur les petits filons C D E F.

Y, extrémité de la galerie d'écoulement.

Z, ſon embouchure.

&, embouchure d'un puits au jour qui communique avec la galerie principale.

La troiſieme figure eſt le plan horiſontal des ouvrages ſouterrains de la mine ci-deſſus.

n°. 1, eſt l'embouchure & le commencement de la galerie d'écoulement.

2, galerie ſur la direction du filon oriental, ſept. 4 heures 2 huitiemes.

3, galerie de traverſe.

4, filon méridional, ſur ſept. 10 heures.

5, 6 & 7, galerie de détours.

8, extrémité de la galerie d'écoulement.

9, galerie ſur la direction du filon ſeptentrional, ſept. 2 heures 3.

10, galerie de traverſe en angle droit au filon principal, appellée galerie de recherche.

11, direction du filon occidental dans la galerie principale, ſept. 6 heures 5.

PLANCHE II.

La premiere figure A, B, C, D, eſt le plan de la bouſſole des mines, qui conſiſte en une boîte circulaire de laiton, diviſée en quatre parties égales, dans laquelle on place le cercle G, H, I, K, diviſé par deux fois 12 heures, fig. 2.

La figure 3 eſt le profil de cette boîte ſuſpendue par les deux anneaux O P, dans laquelle on voit le pivot d'acier qui porte l'aiguille aimantée.

La quatrieme figure repréſente la même bouſſole en profil dans le grand cercle S T, auquel ſont fixés les crochets V pour la ſuſpendre.

A B C D, figure 5, eſt un demi-cercle ou niveau avec lequel on prend les degrés de pente d'un terrain quelconque, à l'aide du cordon de ſoie G H, attaché au petit plomb I.

A C, ſont les deux crochets qui ſervent à ſuſpendre le niveau à la chaîne.

E F, figure 6, eſt le profil du même niveau pour déſigner ſon épaiſſeur.

La figure 7 eſt le deſſin des vis de laiton, dont on ſe ſert pour fixer la chaîne à chaque meſure que l'on prend.

La figure 8, eſt celui d'un plomb avec lequel on plombe les puits perpendiculaires pour en connoître la profondeur.

PLANCHE III.

La premiere figure repréſente la chaîne en fil de laiton, avec laquelle on meſure les diſtances dans les mines.

La figure 2, A, B, C, D eſt le plan d'un inſtrument appellé *viſeur*; dont on ſe ſert pour obſerver la ſituation des objets, & auquel on ſuſpend la bouſſole.

E F, figure 3 & 4, ſont les deux pinules marquées ſur le plan par les mêmes lettres. G, fig. 2, & H, fig. 5, ſont les vis que l'on tourne pour tendre le cordon de ſoie ou de boyau I, auquel on ſuſpend la bouſſole & le demi-cercle.

La figure 5, A, B, E F, eſt le profil de cet inſtrument.

Les figures 6 & 7, ſont le plan de deux cercles de laiton, garnis de deux regles A B, C D, fixées par une vis. On s'en ſert pour lever les plans dans les mines de fer, où l'on ne peut pas faire uſage de la bouſſole.

La figure 8 eſt le profil de ces cercles.

A B C D E F, fig. 9, eſt le plan du rapporteur dans lequel il y a un petit encaiſſement pour placer la bouſſole, comme on peut le voir par le profil, fig. 10.

G, eſt une vis pour ſerrer la bouſſole dans ledit encaiſſement, & empêcher qu'elle ne varie.

PLANCHE IV.

La premiere figure repréſente le plan horiſontal, tant intérieur qu'extérieur de la galerie A, B, pour déterminer au jour ſon extrémité; la ligne ponctuée déſigne les dimenſions extérieures.

C, D, eſt le filon principal que la galerie traverſe.

E, premiere ligne meſurée depuis l'embouchure de la galerie.

F, piquet perdu au jour, à peu de diſtance de l'extrémité de la galerie.

G, autre piquet perdu au jour.

H, puits du jour.

I, veine ou filon qui traverſe le principal, & que l'on a rencontré avec la galerie.

K, ouvrage en montant.

L, autre veine qui paſſe près du puits.

La ſeconde figure de cette planche eſt un ſecond exemple du problême précédent, pour déterminer au jour le point perpendiculaire où correſpond l'extrémité de la galerie A, B.

La troiſieme figure eſt le plan d'une galerie ſouterraine O, S, qui communique au puits perpendiculaire T S.

P, eſt le point qui eſt perpendiculairement au-deſſus de l'extrémité O, de ladite galerie.

La

La quatrieme figure eſt le profil d'un puits oblique A, B, C, dont on veut connoître la diſtance horiſontale qu'il occupe par ſa pente.

D, piquet perdu.

E, F, filon, ſon inclinaiſon.

La cinquieme figure repréſente les cercles avec leſquels on leve dans les mines de fer, & la maniere dont on trace les lignes.

La ſixieme figure eſt le plan d'une méthode de lever dans les mines de fer ſans le ſecours des cercles, avec la chaîne & le demi-cercle. Problème VIII, Ire Mémoire.

PLANCHE V.

On a tracé ſur cette planche l'exemple d'un nivellement pour déterminer la hauteur d'une riviere F, dont on pourroit conduire les eaux à l'endroit donné K.

F, G, H, K, ſont deux galeries ſéparées par une montagne (*). (*) Problème IX, Ire Mémoire.

PLANCHE VI.

Figure premiere A B C D, piquets placés ſur la direction d'un filon ſeptentrional ſept. 12 heures, 7.

E, F, filon occidental, ſur 9, 7 & demi.

F, G, H, filon méridional, ſur 10, 1.

H, M, filon oriental, ſur ſept. 3, 7 & demi.

K, S, filon oriental ſept. 3, 1.

F, L, filon méridional, mer. 11, 5 & demi.

N, O, galerie par laquelle on a découvert le filon 1, 2, ſept. 12, 5.

Q, R, S, T, V, X, points où ſe croiſent les filons.

Y, Z, ligne qui traverſe tous les filons ou veines que l'on ſoupçonne être dans un terrain.

&, puits ſouterrains.

F, G, *figure* 2, eſt une galerie par laquelle on a découvert le filon incliné F, H, ſept. 12, 5.

La figure 3, eſt le profil d'un puits perpendiculaire F, C, B, & de la galerie horiſontale C, D.

A, B, filon qui incline de 54 degrés.

S, T, autre de 43 degrés d'inclinaiſon.

F, tête du filon F, A.

I, K, T, autre filon incliné.

PLANCHE VII.

La figure premiere eſt le plan horiſontal d'une mine dans lequel on a placé tous les terrains, chemins & ruiſſeaux des environs, & où l'on voit auſſi les filons & les veines minérales.

A B, galerie principale d'écoulement ſur ſept. 2 heures 4 huitiemes.

C D, direction parallele & inférieure du filon, mer. 7, 3 & demi.

E, point qui correſpond à un piquet perdu, où le filon traverſe la galerie.

F, extrémité d'une galerie venant du puits ſouterrain G.

H, point de réunion du filon A B, avec le filon C D.

I K, autre filon ſept. 4, 3, qui traverſe la galerie au point L.

M N, direction ſupérieure & inférieure d'un filon méridional 10 heures.

O P, galerie.

Q, puits oblique.

R, ouvrages en montant que l'on veut communiquer perpendiculairement avec le fond du puits Q.

La figure 2 eſt la coupe ou profil de la galerie A B, & des autres ouvrages intérieurs, à laquelle elle communique par puits & galeries.

C, embouchure d'un puits perpendiculaire qui a rencontré le filon E, & que l'on a appronfondi ſur l'inclinaiſon dudit filon.

D, fond du puits oblique.

F, ouvrage en montant.

G, piquet perdu.

H, filon incliné.

I, puits perpendiculaire.

K L, extrémités de deux galeries qui partent des puits C I, & qui viennent à la rencontre l'une de l'autre.

X Y Z, fig. 3, eſt un triangle rectangle dont l'hypoténuſe Z Y, eſt la diſtance oblique de la ligne Q, R, fig. 1.

PLANCHE VIII.

Coupe ou profil de la mine d'or d'Adelfors, dans la paroiſſe d'Alshéda, province de Smoland en Suede.

A B, galerie ſupérieure ſur la direction du filon du ſud au nord.

C, galerie inférieure.

D, galerie en direction du côté du ſud.

E, autre du côté du nord.

F, galerie nommée de la reine Louiſe Ulrick.

G, autre inférieure du côté du nord.

H, pompes.

I, autres pompes du côté du nord, dans le puits principal de la nouvelle couronne.

K, la plus grande profondeur de la mine au-deſſous du puits d'Adolphe Fréderic.

L, embouchure du puits d'Adolphe Fréderic, ſur lequel eſt conſtruit la machine hydraulique pour élever les eaux.

M, embouchure du puits de la nouvelle couronne.

N°s 1, 1, 1, maſſifs ou piliers de réſerve.

2, 2, *caſtes* ou charpentes en bois qui ſervent de ſoutien, & que l'on conſtruit à meſure d'exploitation, en laiſſant le merrein ſous les pieds.

3, 3, 3, ſont les tirans de la machine qui font mouvoir les pompes.

4, dans ce même puits d'Adolphe Fréderic on fait l'extraction des matieres.

5, forge pour les outils, établie dans la mine.

6, ouvertures de pluſieurs galeries de recherche.

PLANCHE IX.

La figure premiere eſt le plan d'une des mines de Kongsberg, ſur un des principaux filons ou *fall-band*, où l'on voit toutes les veines de minérais qui le traverſent, & toutes les galeries que l'on a faites pour les rechercher.

a, eſt la ligne horiſontale que donne l'inclinaiſon du puits que l'on a approfondi dans le *fall-band*, pour la recherche des veines minérales.

b, communication de ce puits avec la premiere veine au nord.

c, ouvrage en montant.

d, recherche en deſcendant à l'extrémité d'une traverſe.

e, premiere galerie de traverſe du côté du nord.

f, ſeconde dite.

g, troiſieme.

h, quatrieme.

i, recherche en deſcendant ſur la ſeconde veine du nord.

k, galerie de recherche.

l l l, cinquieme galerie de traverſe au nord & une autre de recherche.

m, ancienne tentative ſur le ſol de la précédente traverſe.

n o p q r ſ v, autres galeries de traverſe au nord.

t, échellon ou ouvrage en montant ſur la ſeconde veine du côté du nord.

u, douzieme traverſe, & un échellon ſur la premiere veine.

w, autre traverſe.

ζ, emplacement de la machine dans le fond du puits *a*.

1, 2, 3, 4, 5 juſqu'au n°. 21, même figure, ſont autant de veines minérales de différentes direction.

La ſeconde figure eſt le profil du puits, galeries & autres ouvrages marqués dans le plan.

PLANCHE X.

Deſſin d'une machine hydraulique exécutée aux mines d'argent de Kongsberg en Norwege, qui en même tems qu'elle fait agir les pompes, éleve les tonnes.

La figure premiere eſt le plan du tambour ſur lequel s'enveloppe la chaîne.

a, arbre auquel eſt fixé le tambour & la lanterne.

b, deux pieces de bois qui ſupportent l'arbre par ſes deux tourillons.

c, petite roue fixée au même arbre que l'on arrête quand on veut, à l'aide des leviers *f*.

d, lanterne garnie de ſix fuſeaux de fer.

e, tambour horiſontal ſur lequel s'enveloppe la chaîne.

f, les petits tirans ou leviers avec leſquels on arrête, ou l'on fait aller la machine.

La ſeconde figure eſt le profil de ladite machine avec tous ſes tirans & varlets.

a, l'arbre.

b, la lanterne.

c, le tambour garni de ſa chaîne.

d, la petite roue avec les leviers.

e, croix ou varlets.

f, les tirans horiſontaux.

g, quatre crochets de fer fixés aux tirans des croix, qui engrennent dans la laterne pour faire tourner le tambour.

h, les petits tirans avec leſquels on arrête la machine.

i, poulies qui ſupportent les chaînes au-deſſus du puits *l*.

k, tonne remplie de minérais, ſuſpendue à la chaîne du tambour.

m, corps de pompes avec les tuyaux & les tirans.

n, les tirans extérieurs de la machine.

o, pieces de bois qui ſupportent l'arbre de la roue par ſes tourillons.

p, arbre.

q, tourillon à manivelle.

r, tirant qui tient à la manivelle, & par lequel la machine eſt miſe en mouvement lorſque la grande roue *f* tourne.

t, le canal ou conduit qui amene l'eau ſur la roue.

u, l'endroit où eſt enfermé la roue.

PLANCHE XI.

Deſſin d'une machine à moulettes ordinaire, ſemblable à celle qui eſt conſtruite aux mines de cuivre du Lyonnois.

A B C, *figure premiere*, eſt le plan de l'arbre & des bras de levier.

D, le tambour.

E, les deux poulies ſur leſquelles s'enveloppe la corde I.

F, murs qui ſoutiennent la charpente du couvert.

G, piliers en bois qui ſervent à ſupporter les groſſes pieces.

H, portes.

La ſeconde figure eſt le profil de cette machine.

A, arbre moteur de 14 à 15 pouces d'équarriſſage.

B C, extrémités des deux bras de levier, qui chacun ont 18 pieds de longueur en partant du centre de l'arbre.

D, tambour ſur lequel s'enveloppe la corde.

E, deux poulies ou moulettes de 2 pieds de diametre.

F, murs de l'enceinte.

G, piliers qui ſoutiennent la charpente.

H, bâtiment où eſt renfermé le puits K,

I, cordes.

L, terrain.

M, excavation dans le terrain L, où eſt placée l'extrémité de l'arbre A, auquel on a laiſſé cette longueur de plus, dans le cas où l'on voulût y appliquer telle autre machine que l'on voudra pour faire mouvoir des pompes.

N, couvert du bâtiment du puits.

O, Les pieces de bois de la charpente du couvert de la machine.

Même planche : deſſin d'une machine agiſſant en même tems par des chevaux & par l'eau pour élever les eaux, des mines d'or de Schemnitz en Hongrie.

La troiſieme figure eſt le plan de la machine.

A, murs qui forment une eſpece de cave au-deſſous du rez-de chauſſée.

B, embouchure du puits.

C, deux ovales de ſix pieds dans leur grand diametre, & de deux dans le petit, avec une épaiſſeur de 5 pouces, tous deux reliés avec chacun une forte bande ou frête de fer.

D, arbre auquel ſont fixés les deux ovales.

E, deux pieces de bois horiſontales, qui alternativement ſont miſes en mouvement par les ovales.

F, centre du mouvement des deux ſuſdites pieces autour d'un boulon de fer.

G, deux tirans horiſontaux fixés d'un bout aux pieces E, & de l'autre aux croix de deſſus le puits, mais que l'on n'a pas fait voir en plan, le profil les rendant beaucoup mieux.

H, cercle ponctué qui déſigne la ligne que les chevaux parcourent à chaque tour.

La quatrieme figure eſt le profil ou élévation de la machine.

A, murs de la cave ou ſouterrain.

B, fort plancher ſur lequel les chevaux marchent en partie.

C, l'arbre vertical avec ſa crapaudine & ſon pivot.

D, les deux ovales fixés audit arbre que l'on voit dans leur épaiſſeur; l'un ſuivant ſon plus grand diametre, & l'autre ſuivant ſon petit.

E, les deux pieces de bois déſignées par cette même lettre ſur le plan, mais vues ici par leurs extrémités.

F, les deux bras de levier ou s'attelent les chevaux.

G, piece de bois ſoutenue ſur la charpente du petit bâtiment qui couvre la machine, & qui ſert de collier au tourillon de l'arbre.

H, les deux tirans vus en G dans le plan, leſquels ſont fixés d'un bout aux pieces ou leviers E, & de l'autre aux croix qui ſont au-deſſus du puits.

I, les deux croix ou varlets.

K, le puits ſuivant ſa coupe perpendiculaire à l'horiſon.

L, partie d'une des pompes.

M, tirant dans le puits fixé à l'une des croix par un boulon; il y en a un ſemblable à l'autre croix.

N, tirant de fer portant le piſton dans la pompe, & mis en mouvement par celui M, auquel il eſt fixé, ainſi que la figure le repréſente.

Pour épargner des chevaux on a fait à cette machine l'addition dont le détail ſuit.

O, eſt une caiſſe ou réſervoir plein d'eau qui lui eſt fournie par un petit canal ; ce réſervoir eſt ſupporté par quatre poteaux ſemblables aux deux que l'on voit.

P, les poteaux.

Q, un balancier.

R, autre balancier.

S, Une caiſſe à l'extrémité de chaque balancier.

T, un des ſupports deſdits balanciers où l'on voit le centre du mouvement ſur un boulon.

U, une des bondes ou vanne, ou plutôt le tirant qui la leve.

X, piece de bois fixée au poteau P où elle a ſon centre de mouvement, & dans laquelle la queue de la bonde eſt paſſée & arrêtée par un boulon.

Y, piece de bois verticale auſſi fixée par un boulon à la précédente.

Z, cheville de bois.

&, tirans de fer fixés d'un bout aux croix I, & de l'autre aux balanciers Q & R.

Il eſt maintenant aiſé de concevoir le mouvement & les effets de cette machine.

L'on voit par la ſituation des croix & des ovales, que l'une de ces premieres eſt dans ſa plus grande levée qui eſt de 31 pouces, & l'autre dans ſon plus bas.

Que le balancier Q fixé en & à la croix, eſt élevé en S juſques près du réſervoir O, & qu'en s'élevant il rencontre la piece de bois Y, qui enleve celle X, laquelle ouvre la bonde U; alors il tombe de l'eau dans la caiſſe S, fixée à l'extrémité du balancier Q, qui par là ſe trouve très-chargé, eu égard à la différence des leviers T S & T &, & ſoulage l'effort que les chevaux ont à faire dans ce moment, où il s'agit de lever par la croix tout le train des tirans, M N, & la colonne d'eau de la pompe, &c.

A meſure que le balancier Q deſcend, la bonde ſe ferme par ſon propre poids, & le balancier R monte & va remplir ſa caiſſe comme le premier; mais ſuivons celui-ci juſqu'à ſon arrivée ſur la cheville Z : la caiſſe S a une porte ou ſoupape dans ſa partie inférieure, qui s'ouvre en venant ſe poſer ſur ladite cheville, & auſſi-tôt l'eau s'écoule; alors le balancier devient plus léger, & n'a plus que le poids convenable pour faire équilibre avec celui des tirans & des piſtons.

La cinquieme figure eſt le profil ou coupe d'un moulin pour l'amalgamation du mercure avec l'or contenu dans le ſchlick de plomb; cette machine eſt de Saltzbourg en Tirol.

A, arbre ou axe auquel eſt fixée une roue.

B, rouet fixé au même arbre, & qui engrenne dans une lanterne.

C, lanterne dont l'axe eſt une barre de fer.

D, barre de fer de la lanterne.

E, autre barre de fer au centre de laquelle paſſe celle D, & qui ſoutient la meule.

F, meule faite de bois dur, laquelle eſt armée en deſſous de lames d'acier pour que la trituration ſe faſſe mieux, & qui tourne ſur ſon axe D.

G, la partie du deſſous du moulin qui eſt en fer coulé, ou plutôt ce qui renferme la meule.

H, piece de bois dans laquelle paſſe l'axe D, pour empêcher que l'eau & le mercure ne ſortent par le deſſous de la meule.

I, endroit où l'on met le ſchlick, & dans lequel il vient continuellement un filet d'eau.

K, canal qui conduit l'eau ſur le ſchlick, lequel eſt entraîné par l'ouverture L, ſur la piece de fer coulé immobile M, d'où il eſt emporté dans le moulin par le tuyau N.

O, eſt une roue dentée de fer qui fait tourner la lanterne P, qui engrenne dans les dents qui ſont à la circonférence de la caiſſe Q, ce qui la fait tourner; elle tourne ſur ſon centre pour que le ſchlick ſoit emporté, mais très-doucement, de ſorte que la caiſſe Q ne fait qu'un tour par 8 heures; c'eſt un mentonnet qui eſt à l'arbre A, qui fait tourner la roue dentée O, à l'aide d'un balancier ſur lequel il y a deux crochets de fer, ſemblables à ceux dont on ſe ſert dans les ſcieries.

PLANCHE XII.

Deſſin d'une machine dont on ſe ſert à Schemnitz en Hongrie, pour puiſer les eaux des mines.

A, tuyaux d'injection qui ont depuis le jour juſqu'au bas du cylindre 46 toiſes perpendiculaires; on n'en voit qu'une partie.

B, robinet que l'on ouvre ou ferme quand on veut faire agir ou arrêter la machine.

C, cylindre de cuivre allié d'étain.

D, piſton du cylindre.

E,

E, un marteau.

F, autre marteau.

G, branche de fer qu'on nomme *coureur*, qui eſt miſe en mouvement par la chûte des marteaux E & F, & qui ouvre & ferme le robinet du deſſous du cylindre.

H, crochet qui arrête le marteau E lorſqu'il eſt relevé par la chaîne.

I, régulateur qui fait mouvoir les marteaux.

K, deux petits balanciers qui ſont chargés pour donner plus de poids.

L, tirant du piſton du cylindre, lequel eſt chargé de fer d'un poids ſuffiſant pour faire monter le tirant des pompes qui eſt de l'autre côté.

M, balancier principal à un bout duquel eſt attaché le tirant du piſton du cylindre, & à l'autre celui des pompes.

N, tirant des pompes.

O, balanciers pour relever les tirans.

P, caiſſe que l'on remplit de pierres.

Q, tirans des piſtons des pompes.

R, les pompes.

S, une caiſſe de cuivre qui embraſſe la partie ſupérieure du cylindre.

T, tuyau par lequel s'écoule l'eau qui paſſe au-deſſus du piſton du cylindre.

V, la partie inférieure du cylindre, dans lequel on voit la coupe du robinet qui eſt ouvert & fermé par le coureur G, qui lui-même eſt mis en mouvement par les marteaux E & F; quand la communication des tuyaux A eſt ouvert, le piſton D monte, & lorſque celui-ci deſcend la même communication eſt fermée, mais l'eau qui eſt entrée dans le cylindre s'écoule par le tuyau qui eſt derriere lui.

X, branche de fer ſur laquelle le régulateur I preſſe pour faire tomber le marteau E.

Y, eſt un petit crochet qui ſert à retenir le marteau F, & le laiſſer tomber quand le régulateur I en montant l'en éloigne.

PLANCHE XIII.

Nouvelle machine à eau & à air conſtruite pour la premiere fois au mois de mars 1755, aux mines de Schemnitz en Hongrie.

A, caiſſe ou réſervoir placé au jour, dans lequel les eaux extérieures ſe raſſemblent.

B, tuyaux de fer qui doivent toujours être pleins d'eau, & qui ont

depuis la caiſſe A, juſqu'au réſervoir D, 23 toiſes perpendiculaires.

C, robinet qui ferme & ouvre la communication des tuyaux de fer B, avec le réſervoir D.

D, réſervoir de cuivre dans lequel l'air ſe trouve comprimé par l'eau qui y vient des tuyaux B.

E, robinet par lequel on laiſſe écouler l'eau du réſervoir D.

F, autre robinet pour l'entrée de l'air dans la chaudiere D.

G, Robinet pour laiſſer le paſſage à l'air.

H, tuyaux qui conduiſent l'air dans le réſervoir inférieur I.

I, autre réſervoir de cuivre dans lequel on fait entrer l'eau des ſouterrains.

K, robinet par lequel on laiſſe entrer l'eau dans le réſervoir I.

L, caiſſe dans laquelle les eaux de la mine s'aſſemblent.

M, robinet pour la ſortie de l'air du réſervoir I après chaque opération.

N, tuyaux de fer par leſquelles l'eau du réſervoir I eſt obligée de monter par la preſſion de l'air juſqu'en O, où elle a ſon écoulement, ainſi que celle du réſervoir D par la galerie de *Heylige drey faltigkeit*.

P, tuyau de communication avec le réſervoir I.

PLANCHE XIV.

La figure premiere eſt le plan d'une machine à feu qui avoit été conſtruite aux mines de Poulaoüen en baſſe Bretagne.

A, la chaudiere.

B, le cylindre.

C, le balancier.

D, les pieces de bois qui ſoutiennent le cylindre & le balancier.

E, les deux crapaudines ſur leſquelles tourne le balancier.

F, le tourillon.

G, la cheminée.

La ſeconde figure eſt la coupe ou profil de la machine à feu.

A, la chaudiere qui eſt de cuivre.

B, cylindre.

C, le piſton de cuivre qui a 6 lignes de moins en diametre que le cylindre.

D, le balancier.

E, poutres & crapaudines qui ſoutiennent le balancier.

F, réſervoirs qui fourniſſent l'eau pour le cylindre.

G, tuyau de plomb qui conduit l'eau dans le cylindre.

H, robinet de l'injection.

I, chapeau de l'injection.

K, buſe par où s'échappent les vapeurs ſuperflues.

L, tuyau de plomb par lequel s'écoule l'eau du cylindre.

M, le régulateur.

N, ſoupape du régulateur.

O, tuyau qui ſert à faire ſortir les vapeurs de la chaudiere, lorſqu'elles ſont trop fortes.

P, la chauffe.

Q, le cendrier.

R, piece de bois qui ſert à recevoir le poids du balancier.

S, petite pompe que le balancier fait mouvoir, & qui fournit toujours de l'eau dans le réſervoir F.

T, murs du bâtiment.

PLANCHE XV.

Deſſein des laveries par gradation dont on ſe ſert à Schemnitz en Hongrie, pour ſéparer les minérais d'or & d'argent, ſuivant leur qualité & groſſeur.

A B, *figure premiere*, eſt le plan des différentes grilles par où l'on fait paſſer le minérai.

a, canal qui amene l'eau ſur le minérai.

b, plancher ſur lequel on met le minérai.

C, diviſion de pluſieurs caiſſes longues dans leſquelles le minérai le plus fin ſe dépoſe; on les nomme *labyrinthe*.

D, canal par où s'écoulent les eaux du labyrinthe.

e, planchers inclinés ſur leſquels tombent l'eau & le minérai, en paſſant par les grilles 1, 2, 3, 4, 5 & 6.

1, 2 & 3, ſont les trois premieres grilles ou cribles, faites avec des baguettes de fer.

4, 5 & 6, trois autres grilles faites avec des feuilles ou plaques de cuivre percées de pluſieurs trous.

7, ſix cuves dont il y en a quatre pour le lavage au crible, & deux pour recevoir le minérai prêt à être livré aux fonderies.

8, canal qui conduit l'eau dans les cuves.

9, tables où l'on trie le minérai pour en former différentes claſſes.

La figure 2 eſt le profil ou coupe de ces laveries ſur la ligne AB.

La figure 3 eſt le plan de la caſſerie & des tables à laver le minérai.

A, la caſſerie ou table ſur laquelle nombre de petits garçons trient le minérai, & en ſéparent les qualités.

B, tables où l'on lave le minérai.

C, canal qui amene l'eau dans les caiſſes D, d'où elle ſe rend par le petit canal E ſur la partie ſupérieure avec le minérai.

D, caiſſe à contenir le minérai qu'on veut laver.

F, morceaux de bois qui diviſent l'eau & le minérai ſur la table.

G, canal au bas des tables, qui communique aux caiſſes de dépôt ou réſervoirs H.

La figure 4 eſt la coupe d'une des tables ſur la ligne CD.

La figure 5 eſt la coupe ou profil des trois tables ſur la ligne EF du plan, fig. 3.

La figure 6 eſt une autre coupe des laveries par gradation, & de la caſſerie ſur la ligne GH du plan, fig. 1 & 2.

PLANCHE XVI.

AB, *figure premiere*, repréſente une maſſe de rocher que l'on voudroit abattre le plus avantageuſement poſſible avec des coups de mine, en ſe ſervant de gros ou de petits forets.

AB, *fig. 2*, eſt le profil d'une galerie horiſontale, dans laquelle on veut placer un varlet d'une machine hydraulique pour faire mouvoir les piſtons de la pompe E dans un puits oblique.

CD, puits inclinés.

E, pompe.

Les fig. 3 & 4 ſont le plan & le profil d'une *trog* ou ſébille de bois, avec laquelle on lave les minérais d'or & d'argent à Schemnitz en Hongrie.

AB, *fig. 5*, eſt le profil d'un vaiſſeau dont on ſe ſert pour diſtiller le mercure des boules provenant de l'amalgamation de l'or.

A, eſt la partie ſupérieure de ce vaiſſeau de 11 pouces & demi de profondeur, ſur 4 pouces & 8 lignes de diametre dans œuvre.

B, partie inférieure dans laquelle la premiere s'emboîte depuis C juſqu'à F; elle eſt enterrée dans le ſable juſqu'à cette hauteur, & à 8 pouces 9 lignes de profondeur ſur 5 & demi de diametre, on l'entoure de charbon juſqu'en A & au-deſſus.

D, trépied en fer ſur lequel on met le *teſt*.

E, *teſt* où ſe placent les boules.

La figure 6 eſt le plan d'un de ces *teſt*, dans lequel on met les boules pour être diſtillées.

PLANCHE XVII.

ABCDEF, eſt la coupe ou profil de la digue d'un étang conſtruit à Saint-Andréasberg dans le Hartz, dont les eaux ſervent pour faire mouvoir les machines hydrauliques.

A, eſt un canal ou voûte en maçonnerie, par lequel s'écoulent les eaux de l'étang lorſqu'on veut le vider.

B, deux canaux joints enſemble dans le fond dudit étang pour l'écoulement des eaux lorſqu'on ouvre la bonde, ils ſont auſſi en maçonnerie.

C, eſpece de puits dans lequel eſt la vanne ou bonde, qui ſert à boucher l'ouverture du canal du fond de la digue.

D, les deux murs principaux en dehors & en dedans de l'étang, qui ſervent de ſoutien ou de retenue.

E, gazons de terre.

F, l'endroit au-deſſus du puits pour ouvrir ou fermer la vanne.

G, étang dont la maſſe d'eau a 800 toiſes de ſurface.

PLANCHE XVIII.

Cette planche repréſente le plan d'un bocard, tels qu'ils ſont conſtruits dans le Hartz, pour piler & laver les minérais de plomb tenant argent.

ABCD, eſt l'enceinte des murs du bâtiment du bocard à ſix pilons.

EF, mur de ſéparation du bocard avec l'emplacement de la roue.

G, arbre moteur.

H, piece de bois de chêne ſur laquelle porte le tourillon de l'arbre.

I, canal qui amene de l'eau ſur la roue.

K, porte pour entrer dans l'emplacement de la roue.

LM, portes du bocard.

N, fenêtres du bocard.

O, canal au-deſſus de la roue qui amene l'eau dans la caiſſe des pilons, & ſur les tables.

P, tuyau qui amene l'eau du canal O dans les caiſſes des pilons.

Q, canal un peu incliné à la ſortie des caiſſes des pilons, par où s'écoule l'eau & le minérai dans celles du labyrinthe.

RST, murs du bâtiment où ſont renfermées les tables à laver les minérais & le labyrinthe du bocard.

V, portes d'entrée dudit bâtiment.

W, les fenêtres.

X, continuation du canal de la ſortie des caiſſes des pilons, dans celles du labyrinthe.

Y, n°. 1 à 7, caiſſes du labyrinthe.

Z, canal qui diſtribue l'eau ſur les tables & dans les *ſchlem graben.*

A A, caiſſes allemandes ou *ſchlem graben.*

B B, canaux à la ſortie des caiſſes allemandes qui communiquent au réſervoir qui eſt en deſſous.

C C, creux ou réſervoirs au-deſſous des *ſchlem graben.*

D D, tables à laver le minérai pilé.

E E, pieces de bois auxquelles ſont aſſemblées les planches pour former les tables.

F F, partie ſupérieure triangulaire de la table où l'on met le minérai pour être lavé.

G G, caiſſes au-deſſus de la table qui reçoivent l'eau des canaux ſupérieurs.

H H, creux ou réſervoirs au-deſſous des tables.

I I, canaux ou caiſſes où ſe rend le ſchlick le plus pauvre, provenant des *ſchlem graben.*

K K, caiſſes ou cuves dans leſquelles on lave les toiles des tables, diviſées en trois parties.

L L, mêmes caiſſes diviſées en deux.

M M, autres caiſſes ou réſervoirs en dehors du bocard, où les eaux dépoſent encore ce qu'elles peuvent contenir.

N N, autres réſervoirs plus grands de forme quarrée & de forme ronde, qui ſe communiquent tous par leur partie ſupérieure, & ſont deſtinés au même uſage.

O O, emplacement à côté du bocard où l'on met le minérai pour être pilé, & où on le trie.

P P, porte de communication du bocard aux laveries.

a, les montans ou pieces de bois qui forment l'encaiſſement des pilons.

b, ſol ſur lequel frappent les pilons.

c, pilons de fer de 110 à 114 livres.

d, cannes ou mentonnets en bois fixés à l'arbre de la roue, leſquels font mouvoir les pilons.

e, les grilles & les petits canaux intérieurs par où s'écoulent l'eau & le minérai à la ſortie des caiſſes des pilons.

f, les canaux en dehors des caiſſes des pilons qui reçoivent le minérai, d'où il ſe rend dans celles du labyrinthe par ceux *g*.

e e, les petits canaux qui diſtribuent ſur les tables.

h h, les pieces de bois qui ſupportent ces petits canaux.

i i, ſéparations dans les premiers canaux, au moyen deſquelles le plus groſſier ſe dépoſe.

n, petits canaux pratiqués dans le milieu des principales pieces de bois des côtés de chaque table, de 3 pouces de largeur, par leſquels s'écoule l'eau qui eſt de trop.

o, ouverture qui communique de la caiſſe à la table.

p, eſt une caiſſe à contenir l'eau du lavage dans les caiſſes allemandes.

q, petite ouverture de demi-pouce, par laquelle on fait couler l'eau en deſſous.

r, autre ouverture pour laiſſer échapper l'eau qui eſt de ſurplus.

ſ, petit robinet que l'on ouvre pour faire couler l'eau dans la caiſſe.

On peut au reſte, pour avoir plus de détails, conſulter ce qui eſt dit dans la traduction de M. Monnet, & la planche XXIII du traité de l'exploitation des mines.

PLANCHE XIX.

Plan ou carte des environs de Freyberg en Saxe, diviſés en trois principaux diſtricts ſous le nom de *Braënder refier*, *Hohen birckner refier* & *Hals brückner refier*, dans laquelle eſt marquée la ſituation des différentes mines, l'embouchure des puits & galeries d'écoulement, les bocards, les étangs qui fourniſſent l'eau aux machines, & celles des fonderies, tous déſignées par leurs noms.

PLANCHE XX.

Machine exécutée à la mine de *Lorentz gégen trüm* près de Freyberg, avec laquelle on éleve les matieres; elle eſt mue par l'eau.

A, *fig. 1*, plan de la machine avec celui des fondations de la cage qui renferme la principale roue.

B, *fig. 1 & 2*, la roue principale qui eſt double.

C, *fig. 3*, la petite roue ne ſervant uniquement que pour arrêter la grande.

D, *fig. 4*, eſt le plan des canaux qui portent l'eau ſur la roue, avec celui du deſſus de la cage où eſt renfermée la roue.

E, *fig. 5*, élévation de la machine dans laquelle il ne paroît que la petite roue, la grande étant cachée par le bâtiment qui la renferme.

Digitized by Google

1, *fig. 1*, eſt l'arbre où ſont fixées les deux roues.

2, les principales pieces de bois qui forment la charpente de l'emplacement de la grande roue.

3, deux moulettes placées ſur le puits pour diriger la corde à laquelle ſont attachés deux ſeaux ou tonnes pour l'extraction du minérai.

4 & 5, *fig. 5*, deux écluſes qui portent l'eau ſur chaque côté de la roue qu'on arrête en ouvrant celle 6 par où l'eau ſe décharge; mais quand on veut faire tourner la roue dans un ſens contraire, on ouvre l'une des deux écluſes ſupérieures, tandis qu'on ferme l'autre: ce qui ſe fait en bas par le moyen de trois bâtons 7, qui s'arrêtent avec des chevilles.

8, 9 & 10, ſont trois pieces de bois en deſſus & en deſſous de la petite roue, qui ſont miſes en mouvement par le levier 11, & qui preſſent la roue lorſqu'on veut arrêter la machine, ayant préalablement détourné l'eau de deſſus la grande, & ayant ouvert l'écluſe 6; un ſeul ouvrier fait toute cette manœuvre.

12, ſont deux planches que l'on rechange très-ſouvent, puiſqu'elles s'uſent très-vîte par le frottement de la roue, qui ſans elles auroit bientôt coupé les pieces de bois 9 & 10.

13, eſt un morceau de fer pris dans deux colliers, lequel tient les deux pieces de bois 8 & 9 enchaînées.

14, pierre poſée ſur la piece de bois inférieure, qui ſert à lui donner plus de poids pour la faire baiſſer quand on relâche le levier 11, ce qui fait lever la piece 8 ſeulement fixée au point 15, qui tourne ſur le même point, & qui en même tems par le fer 13, éleve celle qui eſt placée ſur la roue, laquelle tourne ſur le point 16.

17, *fig. 1 & 5*, eſt le puits au milieu duquel il y a une ſéparation 18 pour empêcher les tonnes de ſe toucher.

19, *fig. 6*, eſt une eſpece de lanterne ou tambour fixé à l'arbre, & ſur lequel s'enveloppe la corde.

20, *fig. 5*, deux cordes auxquelles ſont attachés des crochets de fer que l'on paſſe dans des anneaux en deſſous des tonnes, par le moyen deſquels on les renverſe pour les vider.

Les fig. 7 & 8, ſont le plan & profil des moulettes ou poulies qui ſupportent les cordes au-deſſus du puits.

PLANCHE XXI.

Les figures 1, 2 & 3, repréſentent le plan, profil & vue en perſpective d'une

d'une table à laver le minérai par répercuſſion à la maniere hongroiſe, exécutée dans les mines de Freyberg en Saxe.

A, arbre fixé à une roue qui eſt miſe en mouvement par l'eau.

B, cammes ou mentonnets autour de la circonférence dudit arbre.

C, croix ou varlet ſur lequel paſſent les cammes.

D, piece de bois attachée au même varlet.

E, la table ſuſpendue par 4 chaînes contre la tête ou partie ſupérieure; de laquelle la précédente piece de bois vient frapper, au paſſage de chaque camme afin de la faire reculer, & la camme étant paſſée frappe une autre piece de bois, ce qui occaſionne une petite ſecouſſe.

F, piece de bois cloüée au haut de la table pour recevoir le choc, afin que ladite table n'en ſoit pas endommagée.

G, les deux chaînes qui ſupportent le devant de la table, qui reſte toujours à la même hauteur.

H, les deux autres chaînes qui ſuſpendent l'autre bout de la table.

I, treuil ſur lequel paſſent les deux chaînes H, & par le moyen duquel on éleve ou l'on baiſſe la table ſuivant que le minérai l'exige.

K, caiſſe dans laquelle on met les matieres que l'on veut laver, & que l'on y agite dans l'eau.

L, petite pelle avec laquelle on agite les matieres dans ladite caiſſe.

M, chevilles que l'on ôte lorſqu'on veut donner de l'eau dans la caiſſe K.

N, canal qui fournit l'eau.

O, autre petit canal qui reçoit l'eau avec les matieres de la caiſſe K; leſquelles ſont entraînées ſur la partie ſupérieure de la table.

P, petits morceaux qui ſervent à faire couler également les matieres ſur toute la largeur de la table.

PLANCHE XXII.

La premiere figure eſt le profil d'une petite roue appliquée à une machine hydraulique, au moyen de laquelle ſon mouvement eſt plus égal.

A, *fig.* 1, la petite roue ſur laquelle s'enveloppe la corde qui eſt attachée aux tirans.

B C, les tirans.

D, la corde.

Les figures 2 & 3 repréſentent le plan & la vue en perſpective de deux fourneaux à griller, dont on ſe ſert à Freyberg en Saxe, pour calciner les

Le pied de Freyberg qui eſt la moitié d'une aune

est plus petit que celui de roi, de 1 pouce 7 lignes & deux-tiers.

pyrites ou minérais pauvres, dont on retire en même tems une partie du soufre qu'elles contiennent.

a, l'aire du fourneau.

b, les murs.

c, murs en briques du conduit ou canal.

d, le canal ou espece de cheminée.

e, les ouvertures dans le fond du fourneau pour le passage de la fumée.

f, ouverture de la cheminée de 20 pouces en quarré.

g, les planches qui recouvrent le canal ou conduit qui communique à la cheminée.

(*) *Voyez* le XIIe Mém., Sect. 4, §. 12.

h, ouverture du devant du fourneau que l'on bouche avec des briques (*).

PLANCHE XXIII.

Les figures 1, 2, 3, 4 & 5, représentent le plan, la coupe, l'élévation & la perspective d'un fourneau à vent ou de réverbere, pour la calcination ou grillage des minérais de Freyberg.

1, canaux pour l'humidité & ventouses.

2, grille faite avec des briques où l'on met le charbon de terre & le bois.

3, intérieur du fourneau où se met le minérai.

4, ouverture par laquelle on jette le minérai dans le fourneau.

5, porte par laquelle on remue le minérai, & par où on le retire.

6, ouvertures par lesquelles on remue aussi le minérai, & l'on met du bois par-dessus.

7, chauffe ou fourneau à vent par lequel on introduit le charbon & le bois sur la grille.

8, canal où s'arrête le soufre & l'arsénic.

Plan & profil du haut fourneau dont on se sert dans le comté de Mansfeld, pour fondre les minérais de cuivre en ardoise; on n'y a point mis d'échelle, mais on en trouve ci-après les mesures principales, ce dessin n'étant que figuré.

La sixieme figure est le plan de ce fourneau.

A, massif de maçonnerie qui forme le corps du fourneau.

B, endroit où se place la tuyere.

C, le fond du fourneau au-dessus de la pierre du sol, dans lequel on fait la trace pour l'écoulement de la fonte.

D, table du bassin de l'avant-foyer.

E, bassin de l'avant-foyer.

F, canal de percée.

G, bassin de réception.

n°. 1 à 2, 2 pieds 10 pouces dans le bas, pied de Mansfeld qui differe, & eſt moindre de celui de roi de 1 pouce 6 lignes.
Et 2 pieds 7 pouces dans le haut.
2 à 3, 14 pouces en bas.
18 *dits* en haut.
1 à 4, 23 *dits* en bas.
36 pouces en haut.

La ſeptieme figure eſt le profil de ce même fourneau.

A, murs du derriere du fourneau.

B, intérieur.

C, fermeture du fourneau en briques ſoutenues par des barres & liens de fer.

D, tuyere.

E, la pierre de ſol.

F, le fond du fourneau garni avec de la braſque, incliné depuis la tuyere au baſſin d'avant-foyer.

G, eſpace entre le fourneau & le pilier en maçonnerie qui ſoutient une des faces de la cheminée.

H, pilier qui ſupporte la cheminée.

I, une des faces de la cheminée.

K, cheminée.

L, baſſin d'avant-foyer.

La diſtance du n°. 5 à 6, eſt de 28 pouces.

Celle de 5 à 7, de 11 pieds 6 pouces.

Le fourneau incline de 10 pouces.

PLANCHE XXIV.

Deſſin du fourneau à rafraîchir, dont on ſe ſert dans le comté de Manſfeld, pour former les pieces de liquation, & auſſi à Freyberg.

La premiere figure eſt le plan de ce fourneau.

A, la maçonnerie des piliers & du mur de derriere.

B, murs de la doublure du fourneau.

C, place de la tuyere.

D, place des ſoufflets.

E, ſol du fourneau.

F, table de l'avant-foyer.

G, pierres droites qui ſoutiennent la braſque dont eſt formée la table de l'avant-foyer.

H, marche pour monter ſur l'avant-foyer, d'où l'on charge le fourneau.

I, baſſin de l'avant-foyer.

K, la poële de liquation qui eſt en fer coulé.

La ſeconde figure eſt la coupe ou profil de ce fourneau.

A, murs du derriere du fourneau.

B, voûte ou murs de la cheminée.

C, cheminée, ſon ouverture.

D, la doublure du fourneau.

E, pierre qui ſupporte la cheminée.

F, fermeture en briques du devant du fourneau.

G, un des côtés de l'intérieur du fourneau.

H, partie du devant du fourneau que l'on ouvre pour le réparer.

I, baſſin d'avant-foyer.

K, l'avant-foyer.

L, pierres de l'entablement de l'avant-foyer.

M, marche pour monter ſur le fourneau.

N, fond ou ſol du fourneau.

O, tuyere.

P, canon du ſoufflet.

Q, ſoufflet.

R, recoupe du mur de derriere du fourneau.

La troiſieme figure eſt l'élévation du même fourneau.

A, corps du fourneau en maçonnerie.

B, pierres ſaillantes qui ſupportent la cheminée.

C, l'arcade du fourneau.

D, chemiſe ou doublure du fourneau.

E, le devant du fourneau fermé avec des briques.

F, la partie que l'on ouvre pour le réparer.

G, avant-foyer.

H, marche pour monter ſur le fourneau.

La quatrieme figure eſt le plan de deux fourneaux de liquation dont on ſe ſert dans la même fonderie.

A, murs du derriere & de l'intérieur des fourneaux.

B, ſoupiraux ou ventouſes dans le fond des voies ou rigoles.

C, ſept ſoupiraux dans le mur qui ſéparent les plans inclinés, & qui communiquent d'un fourneau à l'autre.

D, les plans inclinés ou 4 pieces ou plaques de fer coulé.

E, ouverture entre les plaques de fer ſur toute leur longueur, par

laquelle le plomb tombe en gouttes des pieces de liquation, à meſure qu'il fond.

F, deux petits baſſins faits en maçonnerie de briques, & dans lequel on met un moule en fer coulé pour recevoir la matiere fondue.

G, terrain du devant du fourneau.

La cinquieme figure eſt le profil de ces deux fourneaux.

A, murs qui ſéparent les plans inclinés ou les deux fourneaux.

B, ſoupiraux ou canaux dans le derriere des fourneaux.

C, ſoupiraux de communication.

D, intérieur des fourneaux que l'on remplit de charbon quand les pieces ſont arrangées.

E, pieces de liquation placées verticalement ſur les plans inclinés.

F, voies ou rigoles où le plomb tombe en gouttes pour ſe rendre dans les baſſins F du plan.

G, plaques de fer qui forment les plans inclinés dans chaque fourneau.

H, portes de fer formées avec des tôles ſur toute la longueur du fourneau.

Deſſin d'un grand fourneau de liquation à réverbere, exécuté dans la fonderie de Hetteſteds du comté de Mansfeld.

La ſixieme figure eſt le plan inférieur.

A, murs qui compoſent le corps du fourneau.

B, ſoupirail.

C, le cendrier.

D, voies ou rigoles.

E, baſſins de réception.

F, ſoupiraux ou ventouſes.

La ſeptieme figure eſt le plan ou niveau des plaques qui forment les plans inclinés.

A, maçonnerie du corps du fourneau.

B, la grille ou chauffe.

C, plaques de fer coulé.

D, paſſage de la flamme dans la cheminée.

E, les baſſins de réception au niveau du terrain.

F, ſoupiraux.

La huitieme figure eſt l'élévation du fourneau.

A, les murs.

B, l'ouverture de la chauffe.

C, quatre ſoupiraux à la voûte.

D, porte pour entrer dans le fourneau.

E, voies par leſquelles coule le plomb.

La neuvieme figure eſt le profil des plans inclinés.

A, le mur du fourneau à l'extrémité de la chauffe.

B, murs de ſéparation des plans inclinés.

C, les plans inclinés au travers deſquels on place verticalement les pieces de liquation.

D, paſſage de la flamme dans la cheminée.

La dixieme figure eſt le profil en perſpective de ces plans.

A, les murs du fourneau,

B, les plans inclinés ou plaques de fer.

C, les pieces de liquation.

D, les voies ou rigoles.

PLANCHE XXV.

Deſſin d'une machine à moulettes agiſſant par l'eau pour élever les matieres minérales, exécutée à Joachimſthal en Bohême.

La premiere figure repréſente le plan de la machine avec la cage de la roue en maçonnerie.

A, murs ſervant de cage à la roue dans ſa partie inférieure.

B, autres murs plus élevés pour le même uſage.

C, murs du bâtiment qui couvre toute la machine.

D, l'arbre ou axe de la roue avec ſes ſupports, tourillons, &c.

E, la roue qui, comme on le voit, eſt à double rang d'augets ou godets.

F, autre roue qui ſert à arrêter le mouvement de la premiere & fixée au même arbre.

G, tambour formant deux cônes tronqués, fixés à l'arbre par trois chaſſis en croiſée qui portent des courbes, ſur leſquelles ſont attachées avec des chevilles de fer, les pieces de bois ronds que l'on y voit.

H, deux cables dont un à chaque bout du tambour; lorſque l'un s'enveloppe en montant vers le plus grand diametre, l'autre deſcend vers l'extrémité où eſt le plus petit rayon; c'eſt cette différence des leviers qui procure l'uniformité de mouvement à la roue.

I, l'orifice ou embouchure du puits duquel cette machine retire les matieres.

K, les deux moulettes ou petites roues qui portent les cables & les dirigent dans le puits.

L, la charpente qui ſupporte les moulettes.

La ſeconde figure eſt le profil ou élévation de la machine.

A, mur ſervant de cage à la partie inférieure de la roue.

B, autres murs en retraite des premiers qui forment la cage de la partie ſupérieure de la roue.

C, mur du bâtiment.

D, arbre de la roue avec le tambour, &c.

E, la roue à eau.

F, la roue ſervant de régulateur.

G, le tambour.

H, grande caiſſe ſervant de réſervoir où l'eau arrive par un canal qui lui en fournit ſans ceſſe, lequel eſt placé au-deſſus de la roue & perpendiculairement à ſon axe.

I, deux tirans à l'extrémité deſquels eſt fixée une bonde ou vanne, & qui en les ouvrant fourniſſent alternativement de l'eau, dans l'un ou l'autre côté de la roue, pour la faire tourner en ſens contraire.

K, les deux leviers des vannes.

L, piece de bois ſervant de ſupport ou de point d'appui à ces leviers.

M, deux tirans par le moyen deſquels on leve les vannes, & l'on regle la quantité d'eau.

La troiſieme figure repréſente la roue ſervant à arrêter la machine.

Comme ſouvent il eſt néceſſaire d'arrêter la grande roue, qui une fois en mouvement feroit plus de révolutions qu'il n'en faudroit, même en ôtant l'eau de deſſus, on a imaginé un moyen aſſez ſimple par lequel on parvient à l'arrêter à volonté, ainſi qu'il va être expliqué.

A, mur en élévation de l'un des côtés de la cage de la grande roue.

B, l'arbre des roues.

C, la grande roue à eau dont on ne voit qu'un ſegment, par une ouverture laiſſée à cet effet dans le mur de ſa cage.

D, roue fixée ſur le même axe ſervant à régler le mouvement de la premiere.

E, piece de bois au-deſſus de cette roue.

F, autre piece de bois en deſſous de la même roue.

GG, deux autres *idem* fixées aux deux précédentes.

HH, deux courbes en forme de gouſſets, ou liens aſſemblés avec les précédentes.

I, poulie.

K, chaîne qui paſſe ſur cette poulie.

L, chappe ou mouffle de fer qui embraſſe la piece de bois E, & à laquelle eſt fixée la chaîne K.

M, un tirant fixé à la chaîne qui paſſe dans une mortoiſe de la piece de bois E.

N, autre chappe de fer où le tirant M eſt fixé, & qui embraſſe la piece F.

O, autre tirant fixé à la chappe L.

P, levier.

Q, chevalet dans lequel le levier a ſon centre de mouvement ſur un boulon.

R, chappe paſſée au levier P & fixée au tirant O.

S, autre chevalet qui porte verticalement une crémaillere de fer, ſervant à arrêter à l'endroit convenable le levier P.

D'après ce détail on doit concevoir qu'un homme qui eſt toujours près du chevalet S eſt le maître d'arrêter la machine; car en paſſant ſur le levier P, le tirant O fait baiſſer la piece de bois E, qui a ſon centre de mouvement où eſt cette lettre; & à meſure que cette piece baiſſe, ainſi que celles G & H qui y ſont fixées, celles F G H du deſſous de la roue ſont élevées par le moyen de la chaîne qui paſſe ſur la poulie; toutes ces parties qui en même tems touchent la moitié de la circonférence de la roue D, occaſionnent un frottement conſidérable qui arrête toute la machine; & lorſqu'on veut la faire aller, on leve le levier P qui avec le tirant O, fait remonter la piece E, tandis que celle F deſcend, & alors toutes les pieces ceſſent de toucher la roue.

PLANCHE XXVI.

Cette planche repréſente le projet d'un fourneau de coupelle d'une conſtruction nouvelle, que M. Jars avoit imaginé pour remédier principalement aux dangers auxquels ſont expoſés les ouvriers par la fumée du plomb.

Ce fourneau eſt conſtruit ſous deux points de vue, & de maniere à pouvoir ſervir au raffinage du cuivre; il n'y auroit d'autres changemens à y faire que de ſupprimer le chapeau de fer, de mettre une voûte à ſa place, & de former deux baſſins de réception, de chaque, côté à l'endroit où il y a des portes que l'on a fermées avec des briques. Ce fourneau ſeroit plus commode en ce qu'il donneroit plus d'aiſance pour le travail, que celui qui eſt uſité aux mines du Lyonnois quoique très-avantageux (*).

(*) *Voyez* la pl. V, tom. III & l'explication.

Si l'on conſtruiſoit un pareil fourneau, il conviendroit de l'adoſſer contre un mur, ſous une grande cheminée qui tireroit toutes les vapeurs; ce mur ſépareroit le fourneau d'avec le ſoufflet, de façon que l'endroit où ſe place la tuyere ſeroit pris dans ce mur, où l'on auroit fait une voûte

pour

pour former comme une grande porte, & que l'on acheveroit de maçonner avec des briques, que l'on pourroit défaire pour raccommoder le fourneau ſans endommager le mur, contre lequel on doit conſtruire la grande cheminée; & ſi l'emplacement permet de ménager un cendrier ſouterrain, il ſera bien de le faire.

La premiere figure eſt le plan inférieur de ce fourneau.

A, lit de ſcories au-deſſus des canaux pour l'évaporation de l'humidité.

B, canaux ou ſoupiraux qui ſe communiquent & reſſortent au dehors du fourneau.

C D E, canaux ou voûtes pour l'humidité.

F, fondations de la partie du fourneau du côté de la cheminée.

G, maſſif de maçonnerie du corps du fourneau.

H, le cendrier.

I, pilier en maçonnerie pour appuyer la potence ou gruau qui ſupporte le chapeau de la voûte.

La ſeconde figure eſt le plan ſupérieur.

A, ouverture ménagée pour donner de l'air & de la vivacité à la flamme.

B, cheminée.

C, tuyau ou conduit par lequel la flamme enfile la cheminée.

D, ſecond conduit pour le paſſage de la flamme qui aboutit dans la grande cheminée.

E, ouverture ou emplacement de l'écouſement de la litharge, & par laquelle on retireroit les ſcories ſi l'on raffinoit du cuivre dans ce fourneau.

F G, voie de la litharge & rigole par où elle s'écoule, formées dans une pierre creuſée.

H, deux ouvertures fermées avec des petits murs de briques.

I, le baſſin ou la coupelle.

K, petite ouverture par laquelle l'affineur voit ce qui ſe paſſe dans le fourneau.

L, la tuyere.

M, recoupe voûtée dans le mur du fourneau pour l'aiſance du travail.

N, canon du ſoufflet.

O, le ſoufflet.

P, le paſſage de la flamme dans la coupelle.

Q, l'entrée ou ouverture de la grille ou chauffe.

R, la grille.

S, baſſin de réception que l'on a figuré dans le cas qu'on voulût ſe ſervir de ce fourneau pour y raffiner du cuivre.

T, murs qui compoſent l'enceinte du fourneau.

U, gruau qui a un tourillon deſſus & deſſous, afin qu'on puiſſe le faire tourner avec le chapeau de fer.

La troiſieme figure eſt la coupe du fourneau ſur la longueur.

A, le lit des ſcories au-deſſus des petits canaux ou ventouſes.

B, les petits canaux pour l'humidité qui ont leur iſſue en dehors du fourneau.

C D E, les canaux principaux pour la ſortie de l'humidité au-deſſus des fondations.

F, conduit de la cheminée qui monte obliquement & aboutit dans la grande.

G, l'ouverture pour l'écoulement de la litharge.

H, la cheminée oblique.

I, la grande cheminée perpendiculaire; les lignes ponctuées marquent l'ouverture pour la conduite de la flamme.

K L, les deux conduits par leſquels paſſe la flamme à la ſortie du fourneau pour enfiler la cheminée.

M, le commencement du dôme ou voûte de l'intérieur du fourneau.

N, petit mur de briques qui ferme l'ouverture H du plan.

O, l'endroit où ſe place le chapeau de fer.

P, emplacement de la tuyere.

Q, la tuyere.

R, la recoupe derriere le fourneau.

S, l'intérieur de la voûte ou dôme.

T, le lit de cendres formant la coupelle.

U, le ſol de briques placées de champ au-deſſous des cendres.

V, les pierres qui recouvrent les canaux principaux pour la ſortie de l'humidité.

X, les fondations.

Y, la rigole ou la voie de la litharge.

La quatrieme figure eſt la coupe ſur la largeur du fourneau du côté de la cheminée.

A, porte derriere la cheminée qui ſert à donner de l'action à la flamme en ſortant du fourneau.

B, ouverture intérieure de la cheminée perpendiculaire.

C D, les deux conduits de la flamme qui aboutiſſent à la grande cheminée.

E, paſſage de la flamme dans la cheminée oblique.

F, voûte du fourneau ſur laquelle repoſe le petit côté du chapeau de fer, au-deſſus de la voie de la litharge.

G, paſſage de la flamme à la ſortie de la coupelle.

H, la voie de la litharge ou l'ouverture par laquelle on la fait couler.

I, l'intérieur du fourneau.

K, lit de cendres avec lequel eſt formée la coupelle.

L, lit de briques arrangées verticalement.

M, lit de ſcories.

N, les petits ſoupiraux ou ventouſes.

O, hauteur à laquelle ſont conſtruits les canaux principaux, ſur la longueur & largeur du fourneau.

P, un de ces canaux qui en traverſe la longueur.

Q, les pierres qui les recouvrent.

R S, les deux ouvertures ou portes de chaque côté fermées avec un mur de briques.

T, la partie ſupérieure de la maçonnerie du fourneau du côté de la cheminée.

U, maçonnerie ou murs à la hauteur de la coupelle.

X, les fondations.

La cinquieme figure eſt l'élévation du même fourneau vu du côté de la cheminée.

A, la pierre creuſée pour ſervir à l'écoulement de la litharge.

B, l'ouverture du fourneau vis-à-vis la tuyere, qui ſert de voie à la litharge.

Ç, la rigole.

D, l'ouverture de la cheminée.

E, la cheminée oblique.

F, le paſſage de la flamme dans la cheminée oblique.

G, la grande cheminée perpendiculaire.

H, les murs du fourneau.

I, la ſortie d'un des ſoupiraux.

K, le mur de la chauffe.

La ſixieme figure eſt le plan du fourneau à ſa hauteur ſupérieure.

A, ouverture de la cheminée.

B, cheminée oblique.

C, paſſage de la flamme,

D, les murs du fourneau.

E, le chapeau de fer.

F, l'endroit où eſt placé le gruau qui ſupporte le chapeau de fer.

La ſeptieme figure eſt le profil de ce gruau ou potence qui tourne ſur un pivot.

PLANCHE XXVII.

Plans, coupes & élévation du fourneau dont on ſe ſert à Joachimſthal en Bohême, pour la fonte du cobolt & en faire de l'azur.

La premiere figure eſt le plan inférieur.

n°. 1, maſſif de maçonnerie.

2, la grille de la chauffe qui eſt en briques.

3, un ſoupirail qui communique au derriere du fourneau.

4, autre ſoupirail à la hauteur de la chauffe.

La ſeconde figure eſt le plan ſupérieur.

1, ſol intérieur du fourneau en briques.

2 porte du fourneau.

3, ouverture par où la flamme entre dans le fourneau.

4, quatre petites ouvertures contre leſquelles on place chaque creuſet, mais de façon qu'elles ſont bouchées par les creuſets mêmes, du côté où ils ont un petit trou dans le bas, par lequel on fait couler les ſpeis dans les baſſins.

5, les baſſins qui ſont faits chacun d'une ſeule brique.

6, trou par où paſſe la flamme pour ſécher le caillou ou quartz pulvériſé, que l'on met dans un autre fourneau à côté.

7, l'aire de ce fourneau.

8, porte de fer pour mieux retenir la chaleur.

9, paſſage pour la ſortie de la flamme.

La troiſieme figure eſt la coupe ſur la ligne A B du plan ſupérieur.

n°. 1, intérieur du fourneau.

2, porte par laquelle on fait entrer les creuſets, & que l'on rebouche enſuite avec une brique de même grandeur, que l'on y lutte bien avec de l'argille, & que l'on laiſſe fermée juſqu'à ce qu'on veuille retirer les creuſets pour en mettre d'autres dans le cas qu'il y en ait qui caſſent.

3, paſſage de la flamme de la chauffe dans le fourneau.

4, petites ouvertures par leſquelles on perce dans les creuſets pour faire couler le *ſpeis*.

5, ouvertures ou paſſages qui ſervent à introduire les matieres

dans les creuſets & les en retirer ; chacune d'elles eſt formée dans une grande brique. On les bouche avec des briques de façon qu'on y laiſſe à côté un petit trou de 12 à 15 lignes pour la ſortie d'une partie de la flamme.

6, paſſage de la flamme qui ſe rend dans la voûte.

7, la voûte où l'on met le caillou ou quartz pour ſécher.

8, la porte de fer.

9, paſſage de la flamme qui enfile l'ouverture 10, pour aller ſécher le bois dans la voûte 11. Comme il n'y a qu'une ſeule perſonne qui ait cette fabrique, elle ne fait pas des avances néceſſaires pour être approviſionnée, elle eſt par conſéquent obligée de faire ſécher ſon bois dans ladite voûte qu'elle a ménagé à ſon fourneau, mais il s'en conſomme plus qu'il ne peut en ſécher ; on en emploie auſſi qui n'eſt pas ſec, ce qu'il conviendroit cependant d'éviter.

12, ouverture que l'on bouche quand on veut faire paſſer la flamme dans la voûte 11.

13, endroit par où on met le bois dans la chauffe.

14, la chauffe.

15, un ſoupirail.

16, la grille de la chauffe.

17, le cendrier.

18, ſoupirail dans lequel on met auſſi du bois.

19, voûte qui répond au ſoupirail 18, & qui ſert comme d'entonnoir à l'air qui le ſuit & va animer le feu dans la chauffe.

La quatrieme figure eſt la coupe ſur la ligne C D.

n°. 1, intérieur du fourneau.

2, la voûte en briques.

3, paſſage de la flamme dans le fourneau.

4, ouvertures par leſquelles on perce les creuſets pour faire couler le *ſpeis* dans les baſſins.

5, les baſſins.

6, paſſage de la flamme pour ſe rendre dans la voûte où l'on met ſécher le quartz.

7, la chauffe.

8, la grille.

9, ſoupirail au rez-de-chauſſée.

10, le cendrier.

11, portes par leſquelles on met les matieres dans les creuſets.

12, deux plaques de fer.

La cinquieme figure eſt la coupe ſur la ligne EF.

1, voûte où l'on met ſécher le bois.

2, foyer où l'on fait ſécher le quartz.

3, paſſage de la flamme dans la voûte.

4, les voûtes qui ſont exprimées dans la coupe AB par 19.

5, le ſoupirail.

6, une pierre poſée ſur le ſol de la fonderie, ſervant de marche-pied pour mettre le bois ſécher par l'ouverture 7, que l'on ferme avec une porte de fer.

La ſixieme figure eſt l'élévation du derriere du fourneau.

1, voûte.

2, pierre que l'on met lorſqu'on veut alonger la chauffe.

3, ſoupirail.

4, trou dans lequel on met une brique pour gêner la flamme, & l'obliger de monter dans l'endroit où l'on fait ſécher le bois.

La ſeptieme figure eſt le profil ou élévation ſur la longueur du fourneau.

1, entrée où on met le bois à ſécher, & que l'on ferme avec une porte de fer.

2, la voûte du fourneau.

3, fenêtres ou ouvertures par leſquelles on introduit les matieres dans les creuſets & par où on ſort le verre.

4, une plaque de fer.

5, les petites ouvertures par où l'on perce les creuſets pour faire couler le *ſpeis*.

6, la pierre ſervant de marche-pied pour mettre le bois ſécher par l'entrée 1 de la voûte.

Plans, coupe & élévation du fourneau ſervant à fondre le cobolt à Schnéeberg en Saxe.

La huitieme figure eſt le plan à la hauteur du ſol du fourneau.

A, maſſif de maçonnerie élevé de 6 pouces au-deſſus du rez-de-chauſſée.

B, cercle de fer qui lie ce maſſif.

C, ſix piliers de maçonnerie pour porter la voûte du fourneau.

D, paſſages des creuſets dans le fourneau: les deux cercles ponctués déſignent l'épaiſſeur des murs au-deſſus de ces mêmes paſſages.

E, eſcalier pour deſcendre juſqu'au ſol du cendrier & pour mettre le bois dans la chauffe.

F, la porte de la chauffe qui ſe trouvant plus bas eſt ponctuée, ainſi que toute la longueur de cette chauffe.

G, trou par lequel paſſe la flamme dans le fourneau; l'on y voit en totalité le deſſus de l'un des arceaux & deux autres en partie, avec l'eſpace de l'un à l'autre; ces arceaux ſervent de grille pour porter le bois dans la chauffe.

H, maſſif de maçonnerie pour ſervir de baſe à un autre fourneau, pour ſécher le quartz ou ſable cryſtallin.

I, eſcalier qui deſcend juſqu'au ſol du cendrier, & par où l'on retire les braiſes, qui en même tems ſert de ſoupirail ou de paſſage à l'air pour animer la flamme, & lorſque le courant d'air eſt trop fort, on en ferme le paſſage en tout ou en partie avec une porte de fer.

La neuvieme figure eſt le plan du fourneau à la hauteur de la partie ſupérieure des creuſets.

A, maſſif de maçonnerie.

B, les ſix piliers qui ſupportent la voûte.

C, plaques de fer.

D, ſix petites portes par leſquelles on entre & l'on ſort la matiere des creuſets; elles ſervent auſſi pour le paſſage des fumées & de la flamme; on les bouche à moitié avec une brique à chacune.

E, ſix creuſets pour la fonte des matieres; ils ſont placés chacun dans ſon embraſure.

F, ſix briques poſées ſur les bords des creuſets; elles ſervent à rompre la flamme qui vient frapper contre, & l'oblige de circuler tout autour; il y a une de ces briques ſur laquelle on voit trois petits creuſets d'eſſai, contenant différens mêlanges pour s'aſſurer ſi la couleur qui en provient eſt belle, & ſuivant l'échantillon demandé.

G, ouverture menagée dans l'un des piliers par où paſſe une partie de la flamme, pour ſécher le quartz cryſtalliſé & pulvériſé.

H, murs du fourneau où l'on met ſécher le quartz.

I, intérieur du même fourneau.

L, porte de ce fourneau.

La dixieme figure eſt la coupe du fourneau ſur la ligne A B.

A, maſſif du fourneau au-deſſus du rez-de-chauſſée.

B, deux des piliers qui portent la voûte.

C, la voûte du fourneau qui eſt ſupportée par ſix piliers ſemblables aux deux que l'on voit en B.

D, lit de terre & ſable qui couvre la voûte, afin de lui donner plus de

ſolidité, & de procurer plus de chaleur lorſque le fourneau eſt échauffé.

E, l'un des creuſets que l'on voit dans ſon embraſure, dans la partie poſtérieure du fourneau.

F, deux autres embraſures ſemblables à la précédente, mais vues de côté avec deux autres creuſets.

G, trois petites portes du nombre des ſix, par leſquelles on met les matieres dans les creuſets, & qui ſervent au paſſage de la flamme.

H, la chauffe où l'on met le bois.

I, paſſage de la flamme dans le fourneau.

K, l'un des ſept petits arceaux qui ſervent à porter le bois dans la chauffe, entre leſquels y a des intervalles pour le paſſage des braiſes.

L, le cendrier qui reçoit les braiſes.

M, ouverture par où il paſſe aſſez de flamme & de chaleur pour ſécher le quartz pulvériſé.

N, intérieur du fourneau ſervant à ſécher le quartz.

O, la cheminée.

La onzieme figure préſente le fourneau vu de profil ou en élévation.

A, maſſif de maçonnerie au-deſſous du rez-de-chauſſée.

B, cercle de fer qui lie ce maſſif à la hauteur du rez-de-chauſſée.

C, le cendrier.

D, la porte de la chauffe.

E, l'une des ſix portes par leſquelles on fait entrer les creuſets dans le fourneau, & qui ſe bouchent avec des briques pendant la fonte pour conſerver la chaleur.

F, l'une des petites fenêtres ſervant à introduire les matieres dans les creuſets & à les en ſortir lorſqu'elles ſont fondues.

G, plaque de fer qui eſt une de celles vues en C, de la deuxieme figure.

H, fourneau pour mettre ſécher le quartz pulvériſé.

I, la cheminée.

K, la porte par où l'on met le quartz dans le fourneau.

Plans, coupes & élévation du fourneau de réverbere Anglois dans lequel on fond les minérais de plomb.

La douzieme figure eſt le plan des fondations, ou inférieur,

A, voûte au-deſſous du baſſin du fourneau.

B, le cendrier.

C, communication du cendrier avec la voûte.

D, ouverture du cendrier du côté oppoſé à la porte par où on met le feu, laquelle ouverture tient depuis le bas juſqu'à la grille.

E,

E, maçonnerie maſſive.

F, maçonnerie de la cheminée.

La treizieme figure eſt le plan ſupérieur où ſe fait la fuſion.

A, baſſin d'argille où ſe met le minérai ; il eſt en pente & forme comme une eſpece de baſſin vers la porte D, afin que la percée ſe faſſe dans celui E.

B, porte ſous la cheminée par où l'on retire les craſſes.

CCD, les trois portes par leſquelles on remue le minérai.

E, le baſſin extérieur.

F, paſſage de la flamme.

G, grille de la chauffe ſur laquelle on met des barres en travers pour que le charbon de terre ne tombe pas dans le cendrier.

H, porte par où on met le charbon de terre ; elle eſt petite & on n'y met point de porte, elle ſe bouche avec le charbon.

I, cheminée perpendiculaire.

K, ouverture au bas de la cheminée.

L, maçonnerie faite en pierres, qui réſiſtent au feu & maçonnées avec un mortier d'argille.

La quatorzieme figure eſt la coupe ſur la ligne AB.

A, intérieur du fourneau.

B, argille avec lequel eſt formé le baſſin.

C, voûte en briques ſur laquelle ſe met l'argille qui forme le baſſin.

D, voûte deſſous le baſſin.

E, liens de fer.

F, communication de la voûte au cendrier.

G, le cendrier.

H, la grille.

I, paſſage de la flamme.

K, pieces de bois qui ſoutiennent la trémie.

L, autres pieces de bois, *idem.*

M, trémie dans laquelle on met le minérai, d'où il tombe dans le fourneau.

N, ouverture à la voûte par laquelle paſſe le minérai en ſortant de la trémie.

O, coupe de la cheminée oblique.

P, porte par où l'on retire les craſſes.

Q, les murs du fourneau.

R, la voûte du fourneau & de la chauffe.

S, la cheminée oblique.

T, la cheminée perpendiculaire.

La quinzieme figure eſt la coupe ſur la ligne D C du plan ſupérieur.

A, La forme du grand baſſin d'argille pour faire raſſembler le plomb à l'endroit de la percée.

B, la porte par où on retire les craſſes.

C, une des portes par laquelle on remue le minérai.

D, le deſſous de la porte du milieu où ſe fait la percée.

E, le canal pour conduire le plomb dans le baſſin de réception.

F, le baſſin de réception.

G, le mur du fourneau.

H, la voûte en briques ſur laquelle ſe place la trémie.

I, l'argille qui forme le baſſin.

K, la voûte ſous le baſſin.

L, l'ouverture dans la voûte ſur laquelle ſe place la trémie.

M, la cheminée oblique.

N, l'entrée de la cheminée oblique dans la perpendiculaire.

O, la cheminée perpendiculaire.

La ſeizieme figure eſt l'élévation en perſpective de ce fourneau.

A, la face latérale.

B, la face de devant.

C, le baſſin de réception.

D D E, les trois portes par où on remue le minérai.

F, l'ouverture de la chauffe par où on met le charbon dans le fourneau & qui ſe bouche avec le charbon même.

G, la trémie.

H, la cheminée oblique.

I, la cheminée perpendiculaire.

K, la porte par laquelle on retire les craſſes ou ſcories.

PLANCHE XXVIII.

Plans, coupes & élévation du fourneau de coupelle dont on ſe ſert en Angleterre, pour affiner le plomb. Ce fourneau a été exécuté en baſſe Bretagne; mais on lui a préféré la coupelle Allemande, il eſt encore uſité dans les mines de Pontpéan: la coupelle de celui de Pontpéan eſt de ſix pouces plus longue que celle de baſſe Bretagne.

La premiere figure eſt le plan inférieur ou des fondations.

A, maſſif de maçonnerie.

B, le cendrier.

La ſeconde figure eſt le plan ſupérieur à la hauteur de la coupelle.

C, la coupelle.

D, la grille ſur laquelle on met le bois.

E, porte de la grille.

F, paſſage de la flamme.

G, canaux par où paſſe la flamme avec la fumée qui aboutit dans la grande cheminée perpendiculaire.

H, la cheminée.

I, petite cheminée par où paſſe la fumée du plomb, que le ſoufflet renvoie en devant.

K, porte par où on met le plomb dans la coupelle.

L, mur de la fonderie.

M, petit emplacement où l'on met le plomb qui coule accidentellement avec la litharge.

N, emplacement du ſoufflet.

La troiſieme figure eſt la coupe ſur la ligne AB.

A, les fondations.

B, ſoupirail voûté par où entre l'air dans la chauſ

C, petit canal.

D, la chauffe.

E, le paſſage de la flamme.

F, intérieur de fourneau.

G, la coupelle.

H, canal qui conduit la flamme & la fumée dans la cheminée.

I, la cheminée perpendiculaire.

K, ouverture par laquelle l'air donne plus d'activité à la flamme & à la fumée.

L, porte de la chauffe.

M, pluſieurs barres de fer qui portent la coupelle.

N, la grille.

O, ouverture de la tuyere.

La quatrieme figure eſt la coupe ſur la ligne CD.

A, le cendrier ou ſoupirail par où l'air entre dans la chauffe.

B, le mur des fondations.

C, la coupelle.

D, porte par où on met le plomb.

E, l'intérieur du fourneau.

F, canaux pour la ſortie de la flamme & de la fumée.

G, petite cheminée oblique & courbe qui aboutit dans la grande.

H, porte par où l'affineur travaille.

La cinquieme figure eſt l'élévation de ce fourneau au-deſſus du niveau du terrain.

A, ouverture par où l'affineur conduit ſa coupelle.

B, la coupelle.

C, barres qui portent la coupelle.

D, mur de la fonderie.

E, la cheminée.

F, la petite cheminée oblique.

G, petite ouverture où l'on met le plomb qui coule avec la litharge.

Fourneau dont les Anglois ſe ſervent pour faire le *minium*.

La ſixieme figure eſt le plan de ce fourneau à la hauteur de ſon ſol.

A, murs du fourneau.

B, l'intérieur du fourneau pavé avec des briques, dans lequel on met le plomb en lingots.

C, les deux murs qui ſéparent l'aire du fourneau d'avec les chauffes.

D, les deux chauffes ſans grille ni cendrier, qui n'ont point de portes & ne ſe ferment jamais.

E, embouchure du fourneau par où on met le plomb, ainſi que l'ouverture des deux chauffes pour mettre le charbon.

F, le ſol du terrain au-deſſous de l'embouchure du fourneau, lequel eſt pavé en pierres plattes.

La ſeptieme figure eſt la coupe de ce fourneau.

A, les murs.

B, l'intérieur du fourneau.

C, les murs qui ſéparent les chauffes.

D, les deux chauffes où l'on met le charbon.

E, la voûte du fourneau.

La huitieme figure eſt l'élévation vue du côté de l'embouchure.

F, l'embouchure du fourneau.

G, le pavé en pierres plattes au niveau du terrain.

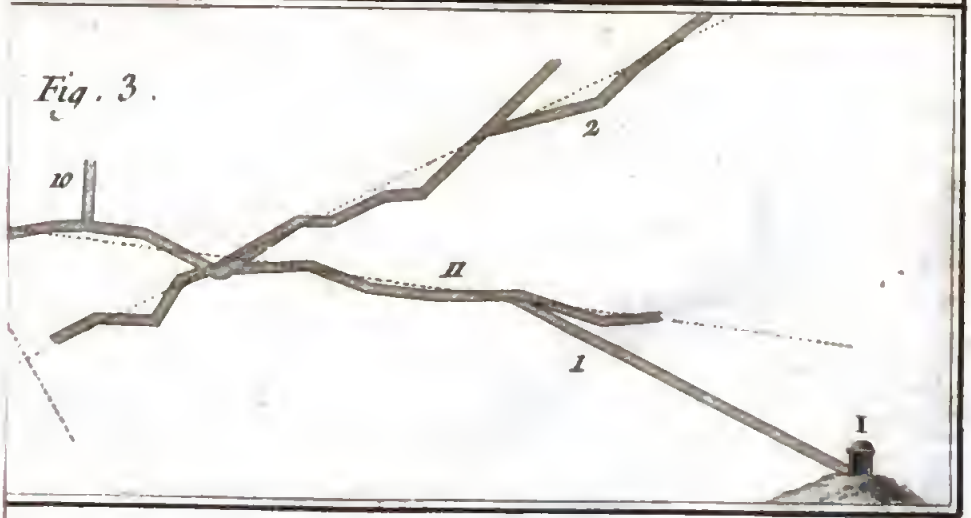
H, les ouvertures des chauffes.

K, la voûte.

L, la cheminée extérieure par laquelle paſſe la flamme & la fumée, qui reſſortent par l'embouchure du fourneau.

Fin de l'explication des Figures.

Fig. 3.



N.o 1.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig.

Fig. 4.

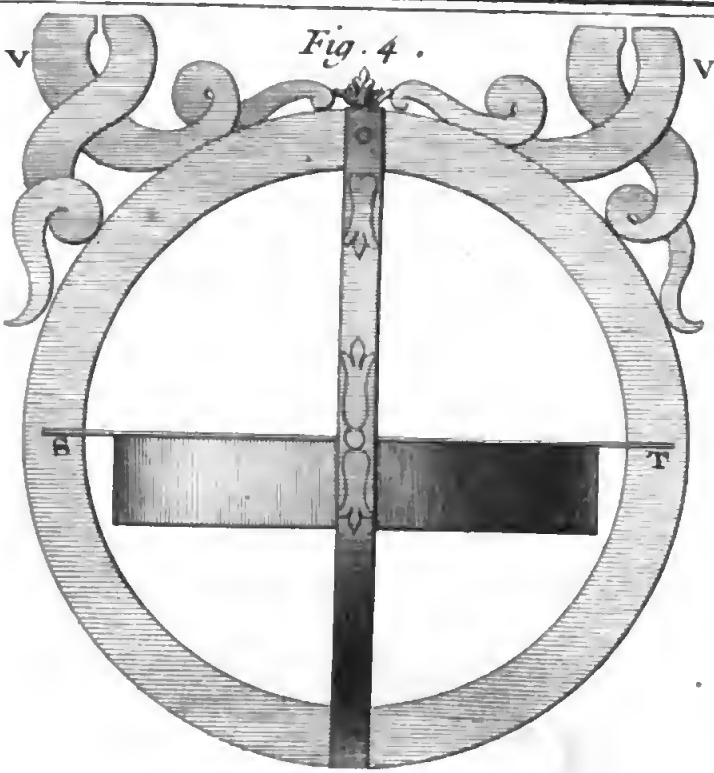


Fig. 3.

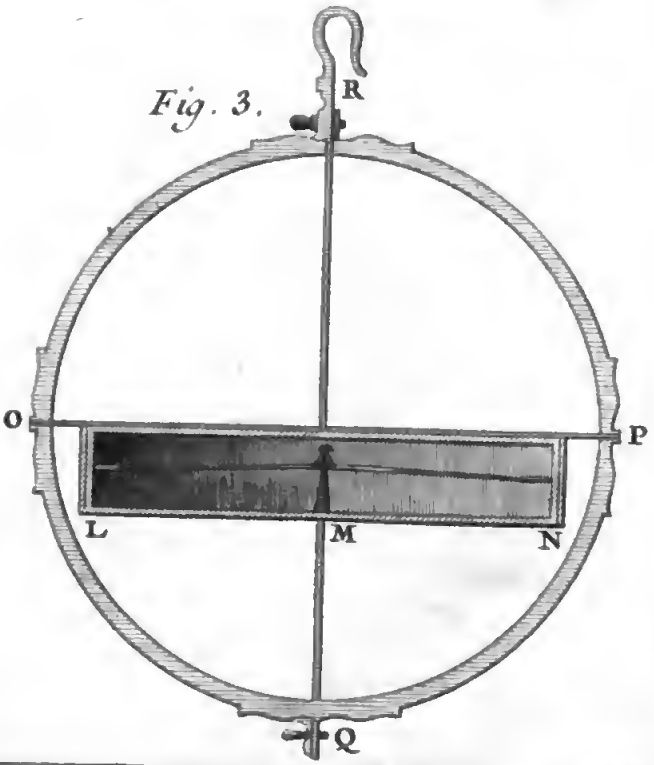
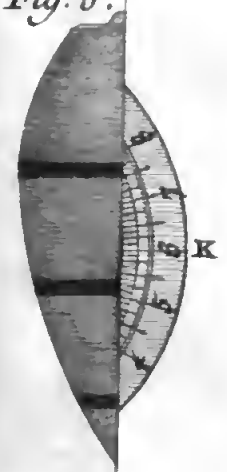


Fig. 8.



Bibliothèque Nationale

Benard du

N°. 2.

V.E. III
NAPOLI

Fig. 6.

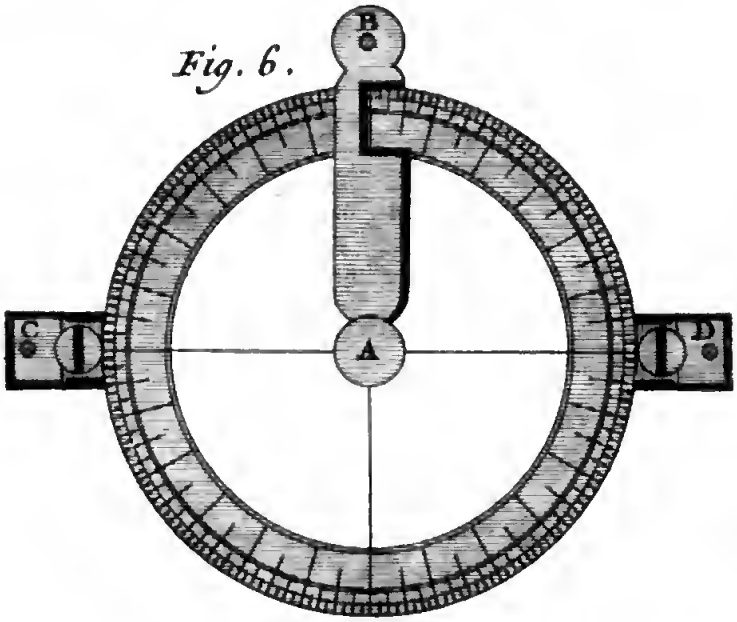


Fig. 7.

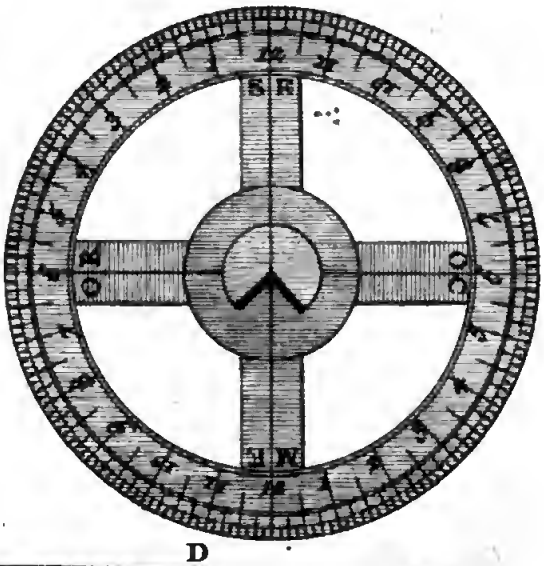


Fig. 10.

Biblioteca Nazionale V. E. III
NAPOLI

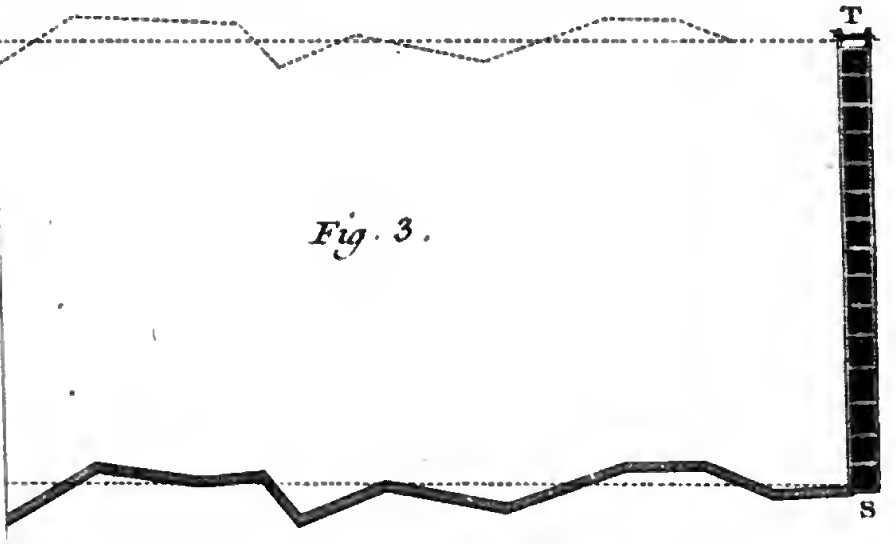
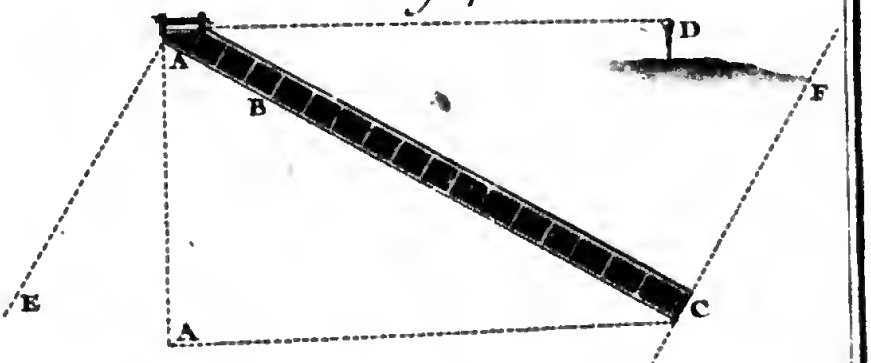


Fig. 3.

Fig. 4.



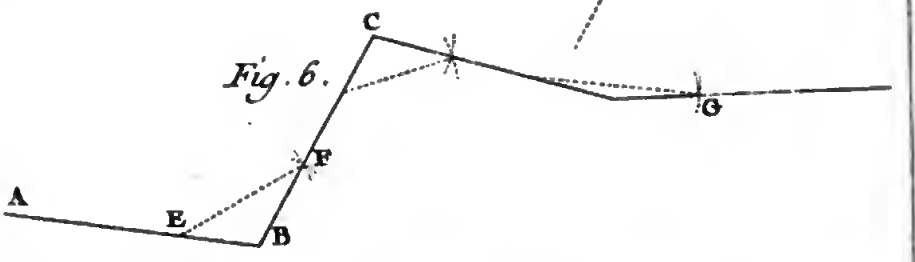
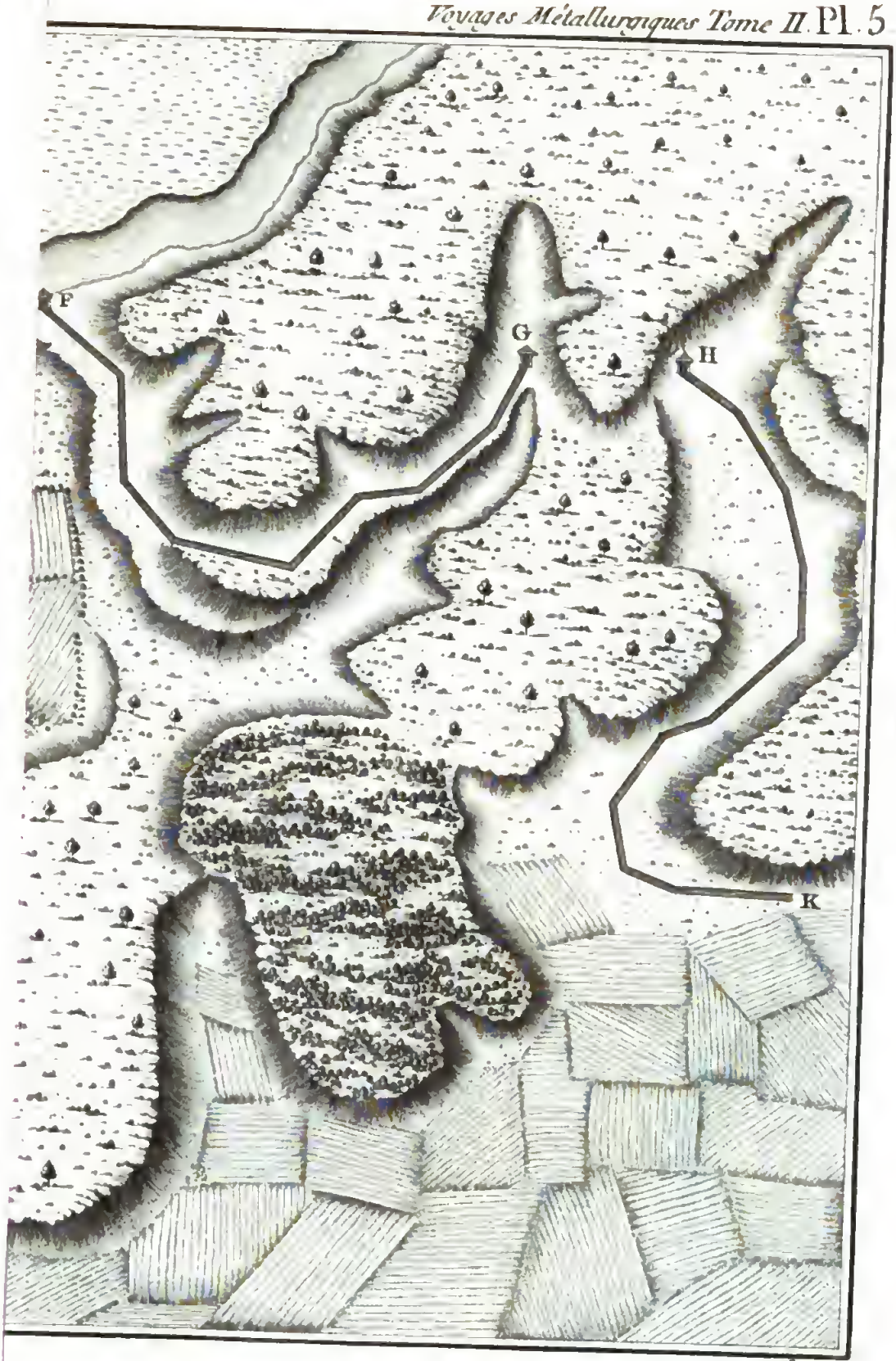


Fig. 6.

Biblioteca Nazionale V.E. III
Napoli



N°. 5.

Digitized by Google

Pl. 6.

Fig. 1.ere

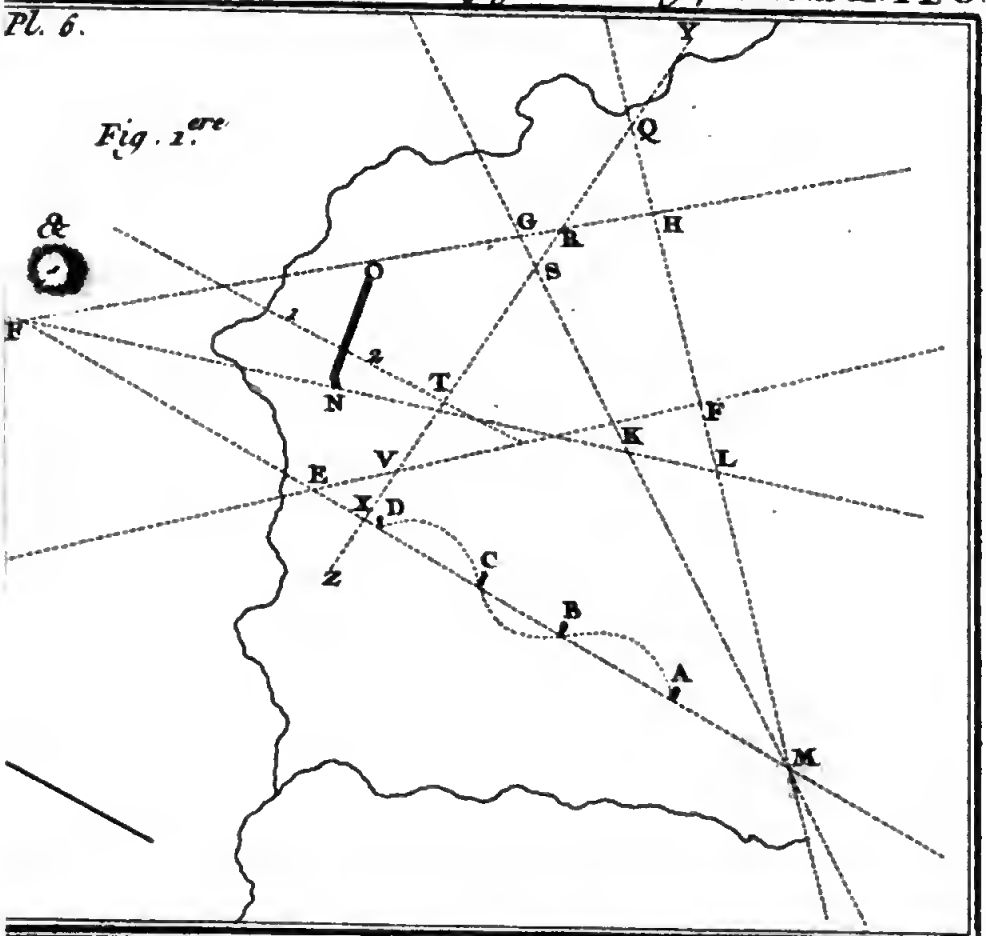
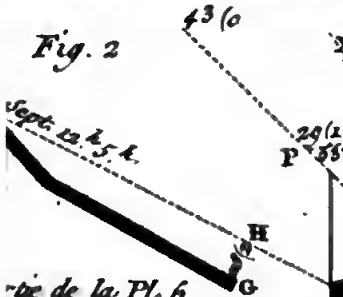
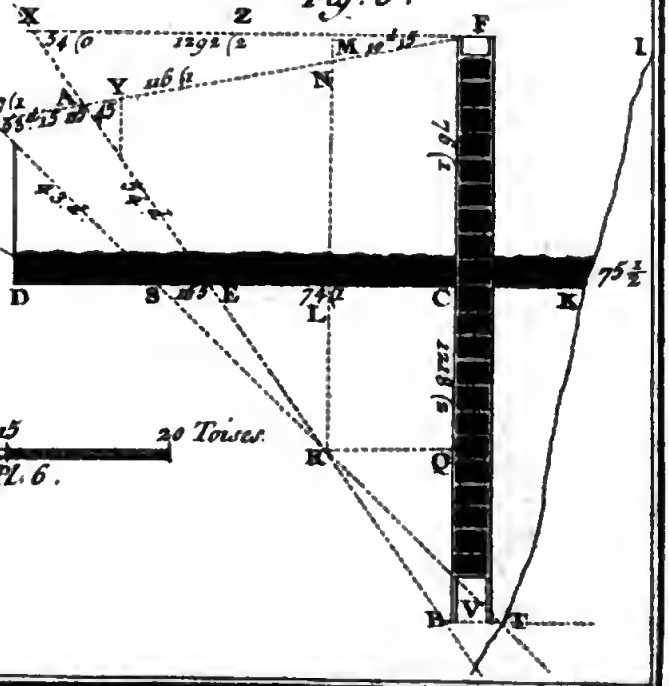


Fig. 2



rtie de la Pl. 6.

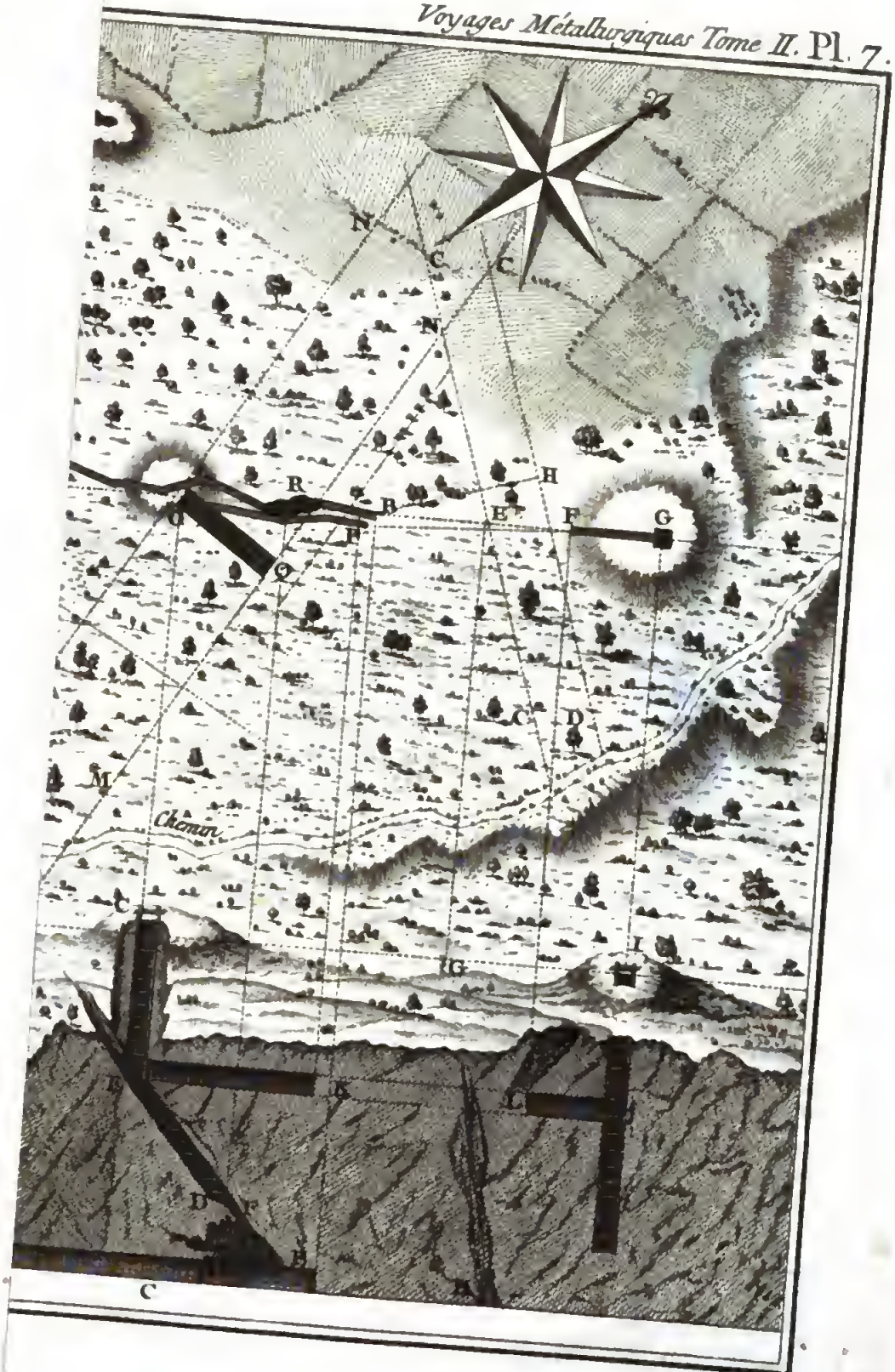
Fig. 3.



10 15 20 Toises.

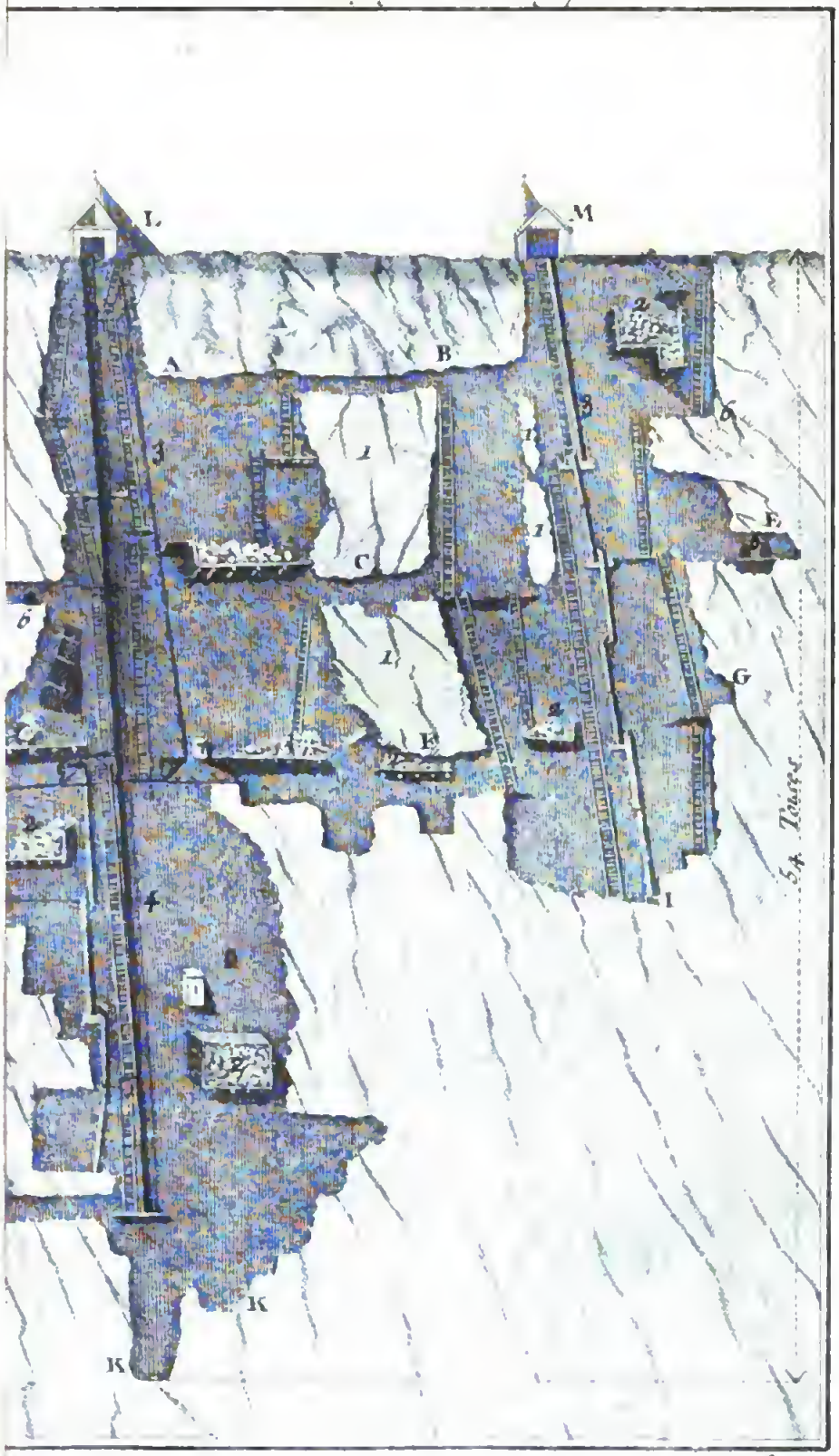
des deux Parties de la Pl. 6.

N.o 6.



N.° 7.

Digitized by Google



N°18.

Biblioteca
Nazionale V. E. III
Roma

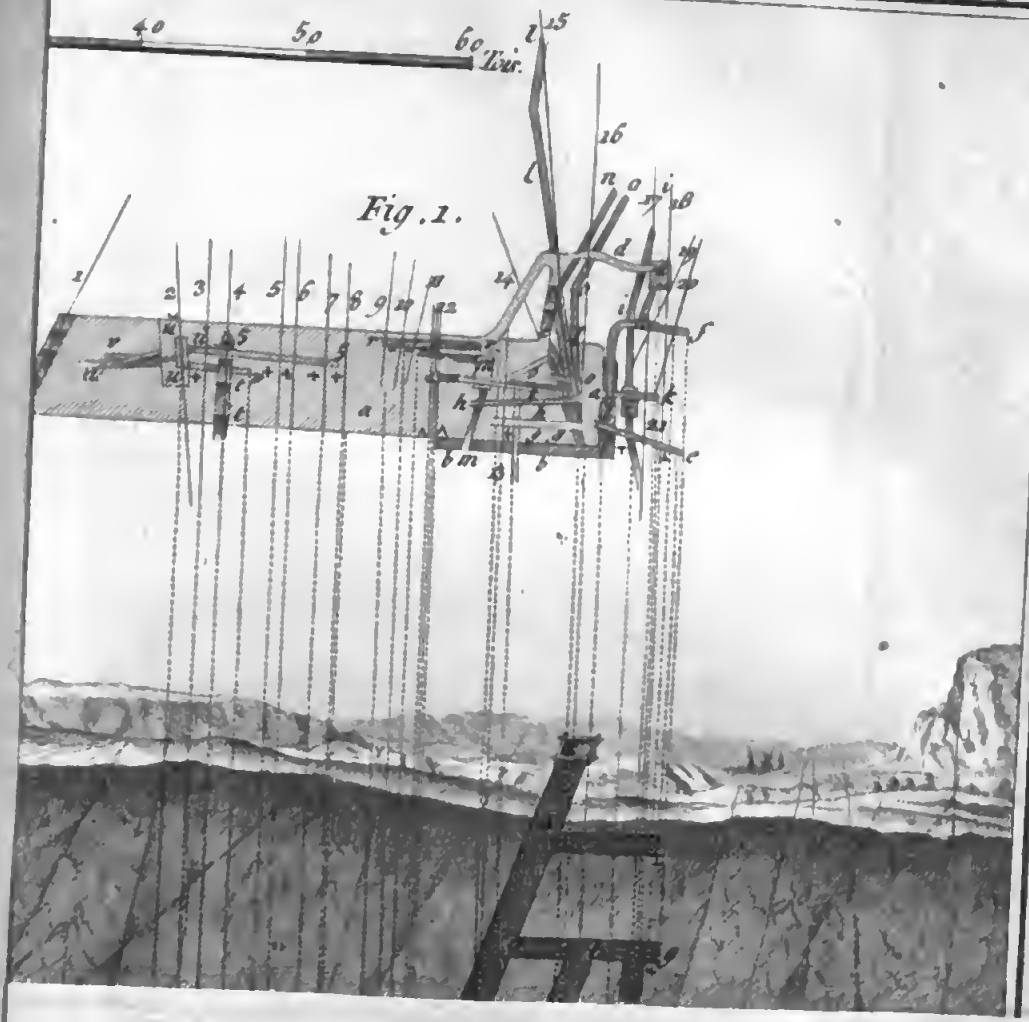
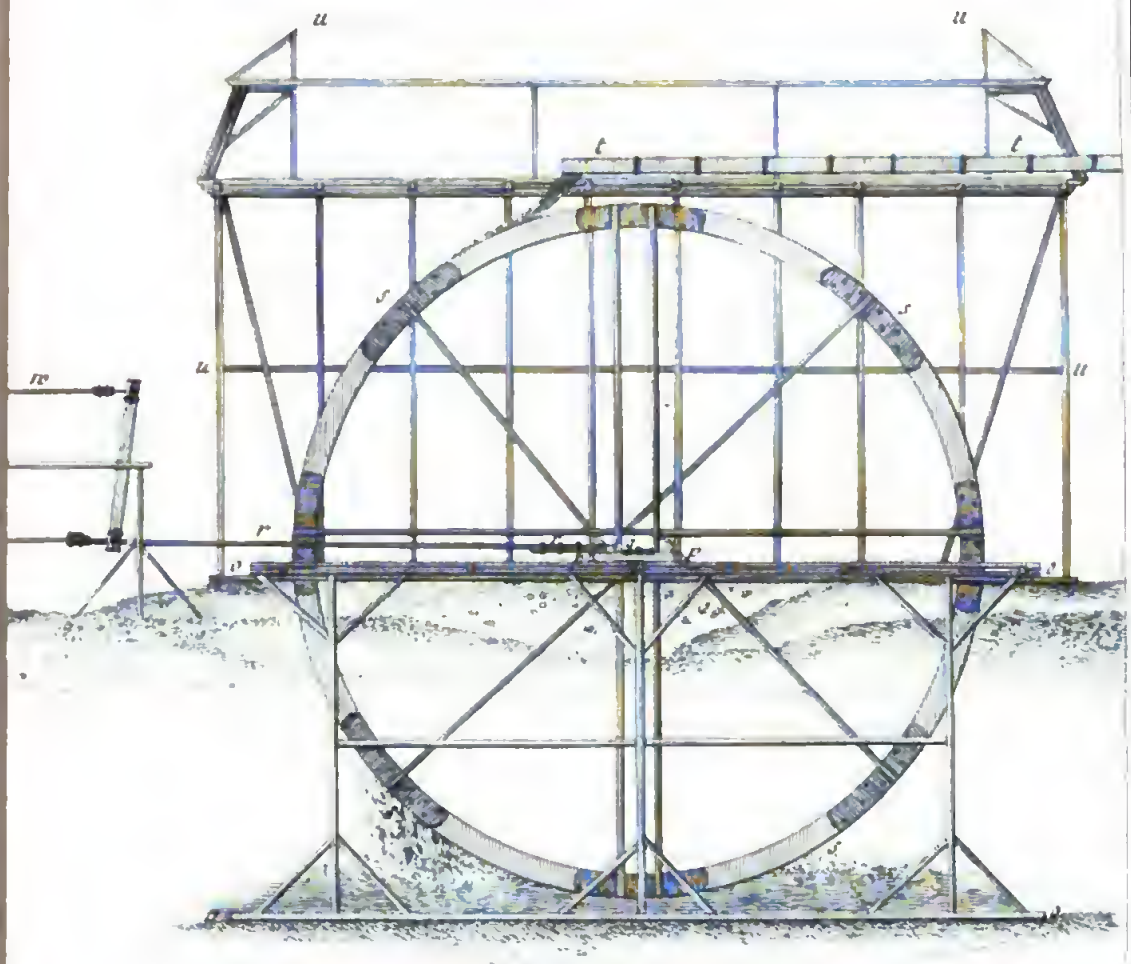


Fig. 1.

Bibliotheca Augusta



elle de soixante douze Pieds.

30 36 42 48 54 60 66 72.

N° 20.

Digitized by Google

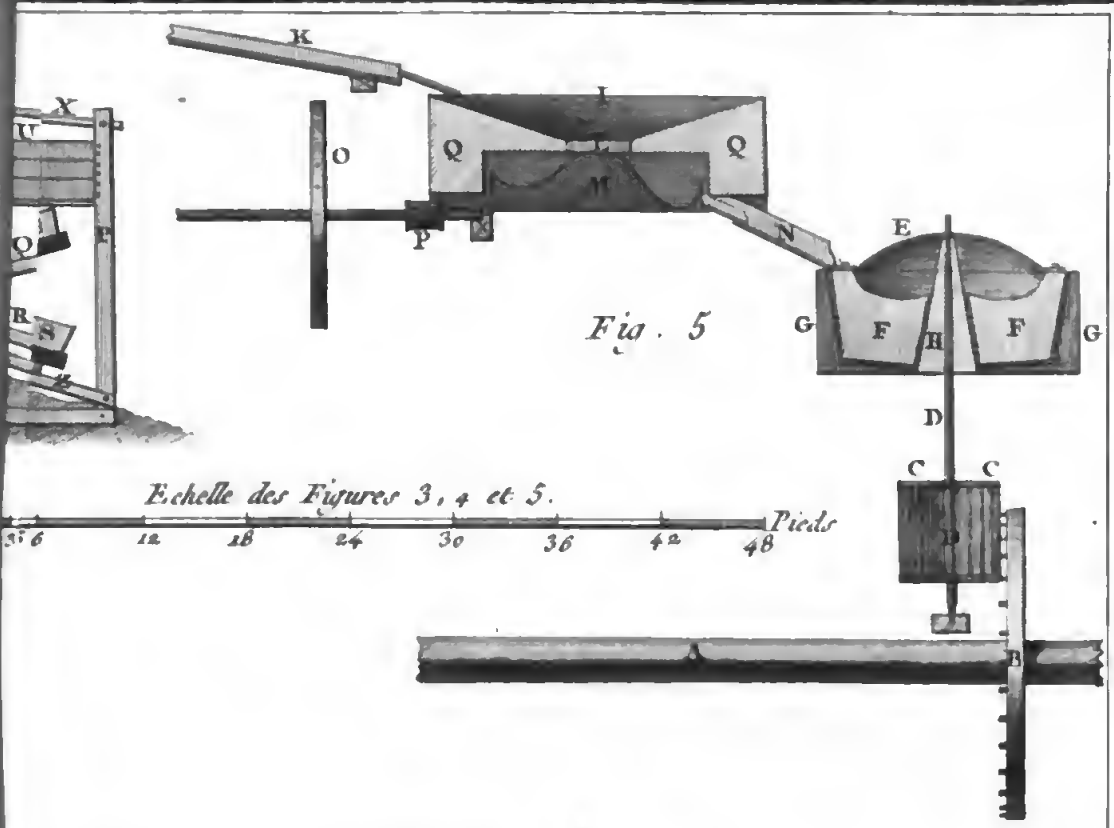
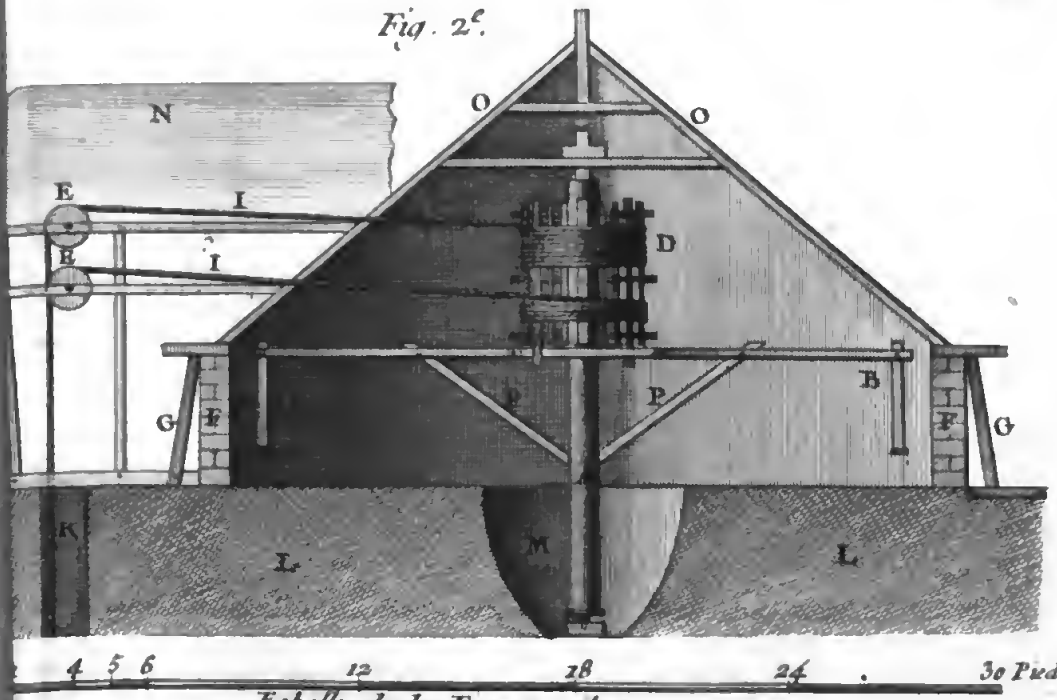


Fig. 5

Echelle des Figures 3, 4 et 5.

5 6 12 18 24 30 36 42 48 *Pieds*

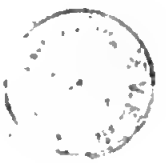
Fig. 2e.

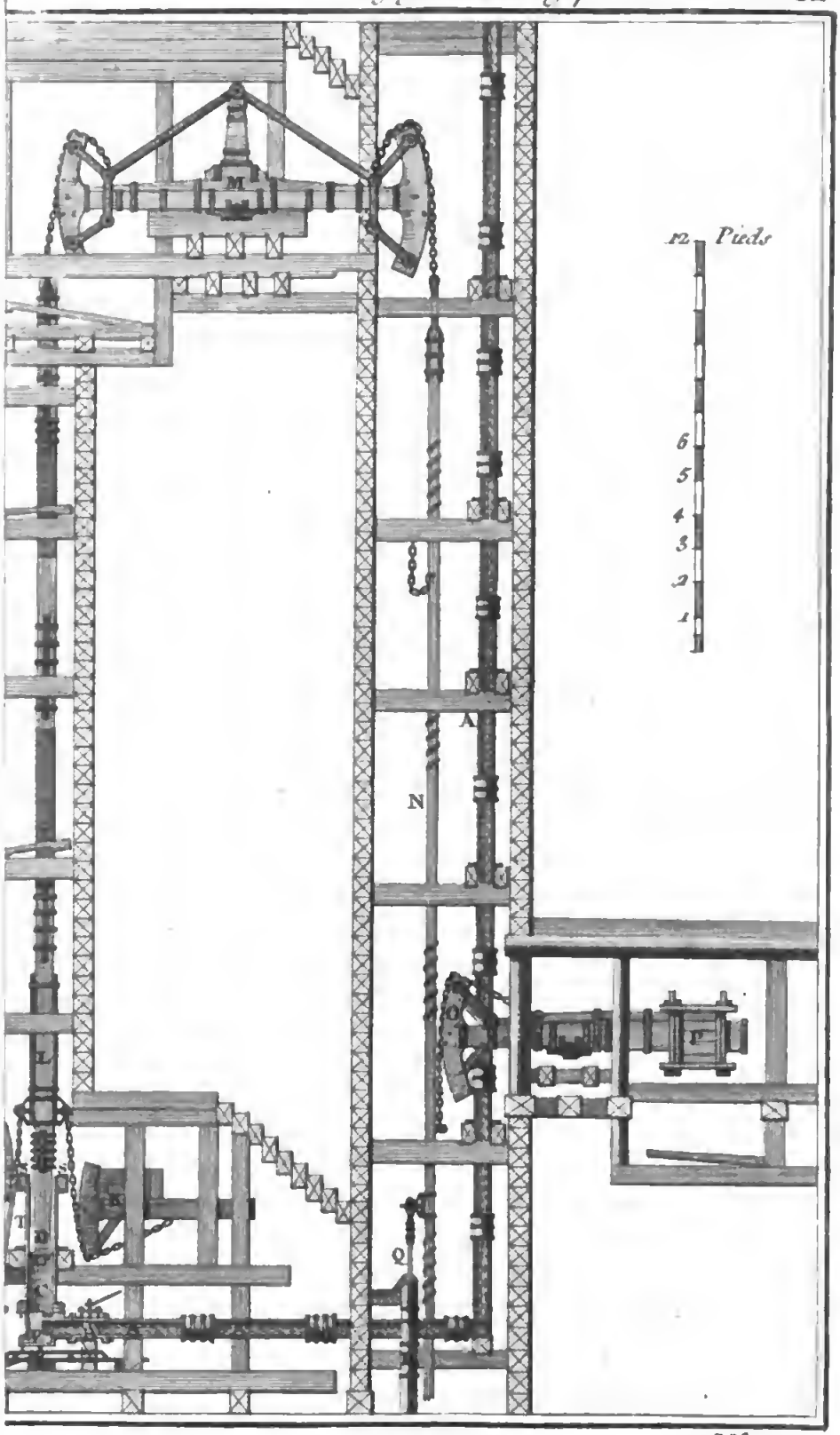


4 5 6 12 18 24 30 *Pieds.*

Echelle de la Figure 1 et 2.

N.o 21.

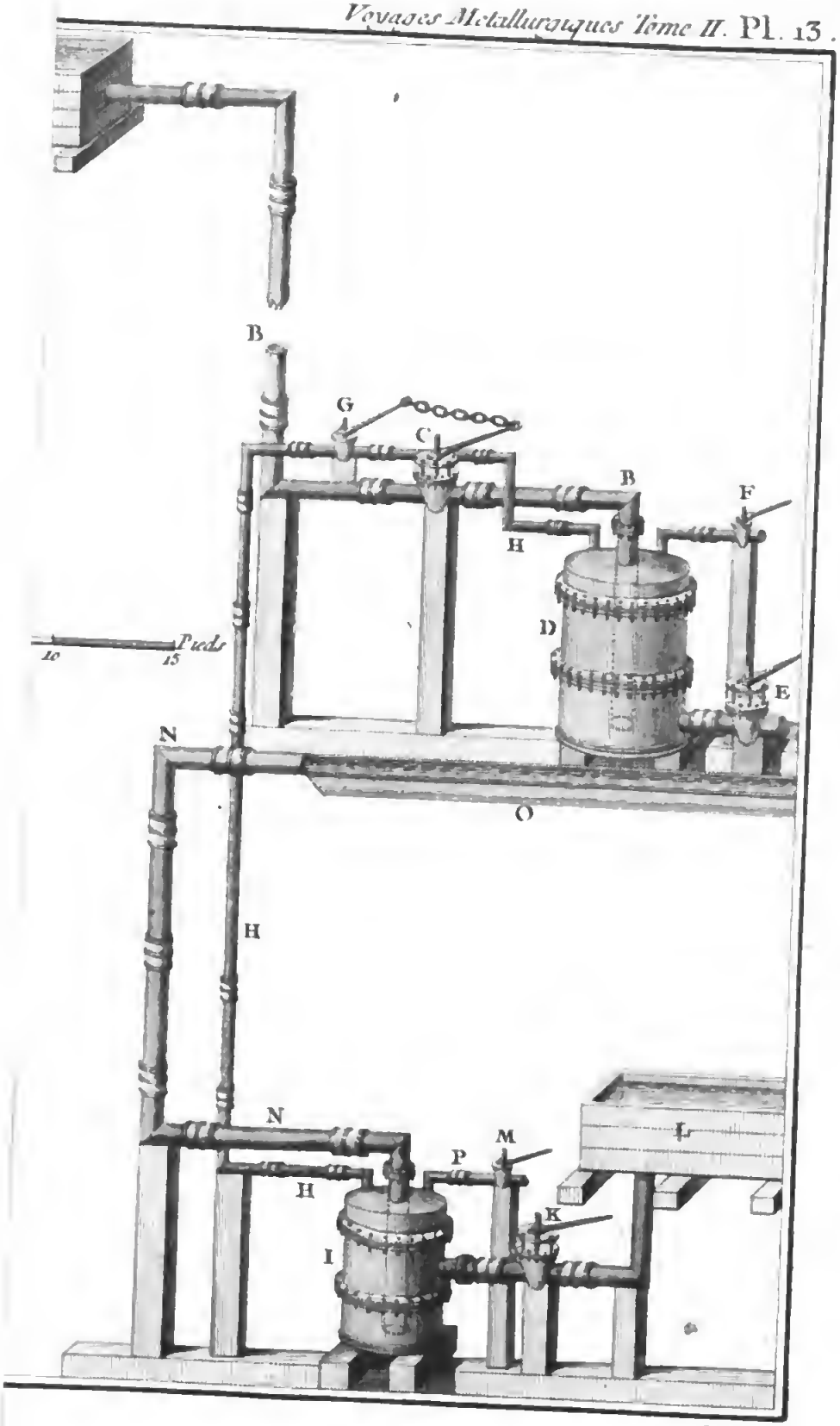




N°. 22.

Biblioteca Nazio
NAPO

Digitized by Google



N.° 23.

Biblioteca Nazionale V. E. III
NAPOLI

Digitized by Google

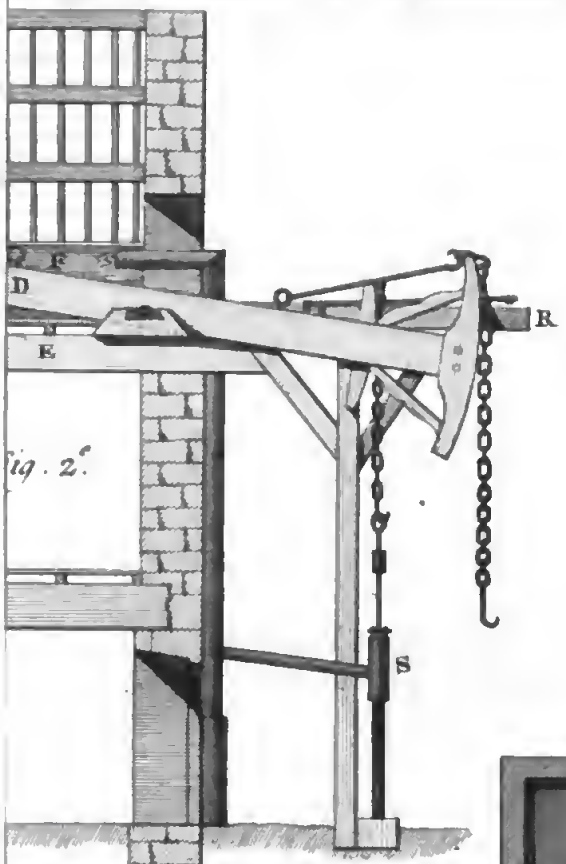


Fig. 2.

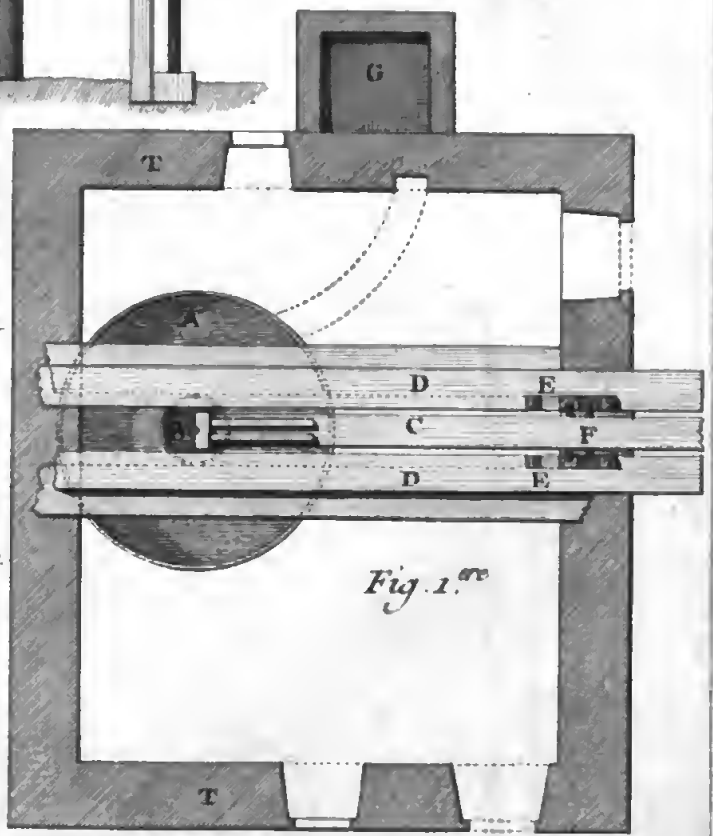


Fig. 1.re

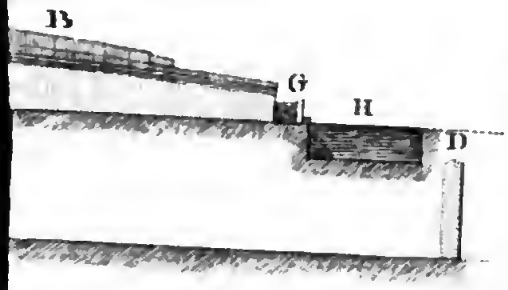
Pieds.
5 20

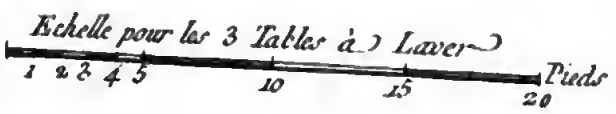
N.o 24.

Biblioteca Nazionale V. E.
NAPOLI

Digitized by Google

Fig. 4.





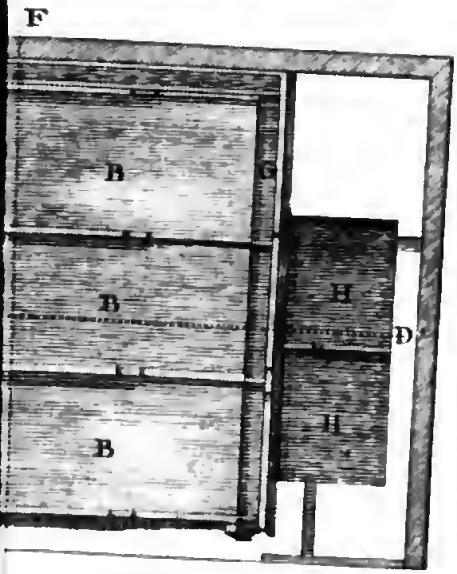


Fig. 5

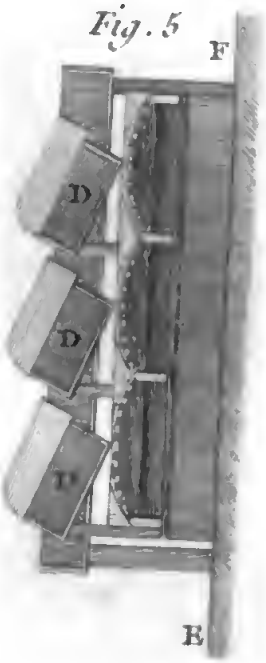
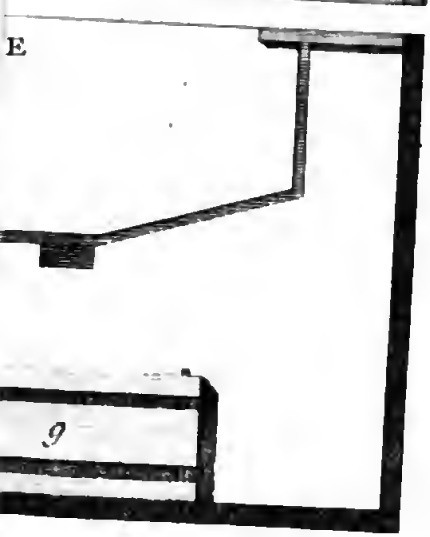


Fig. 6.



N°. 25.

Digitized by Google

6

3.

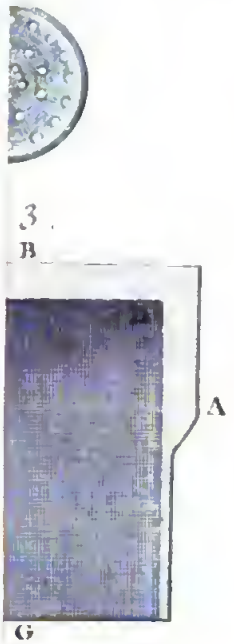


Fig. 4.

Fig. 5.

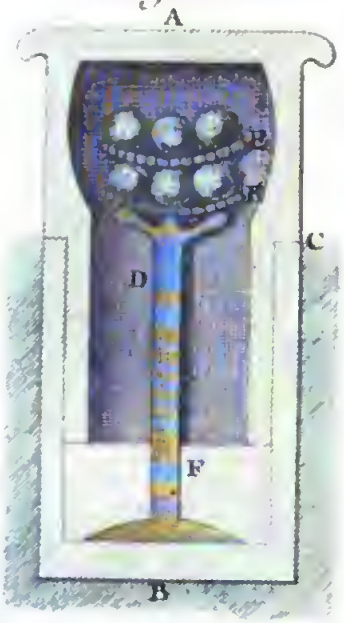


Fig. 2.

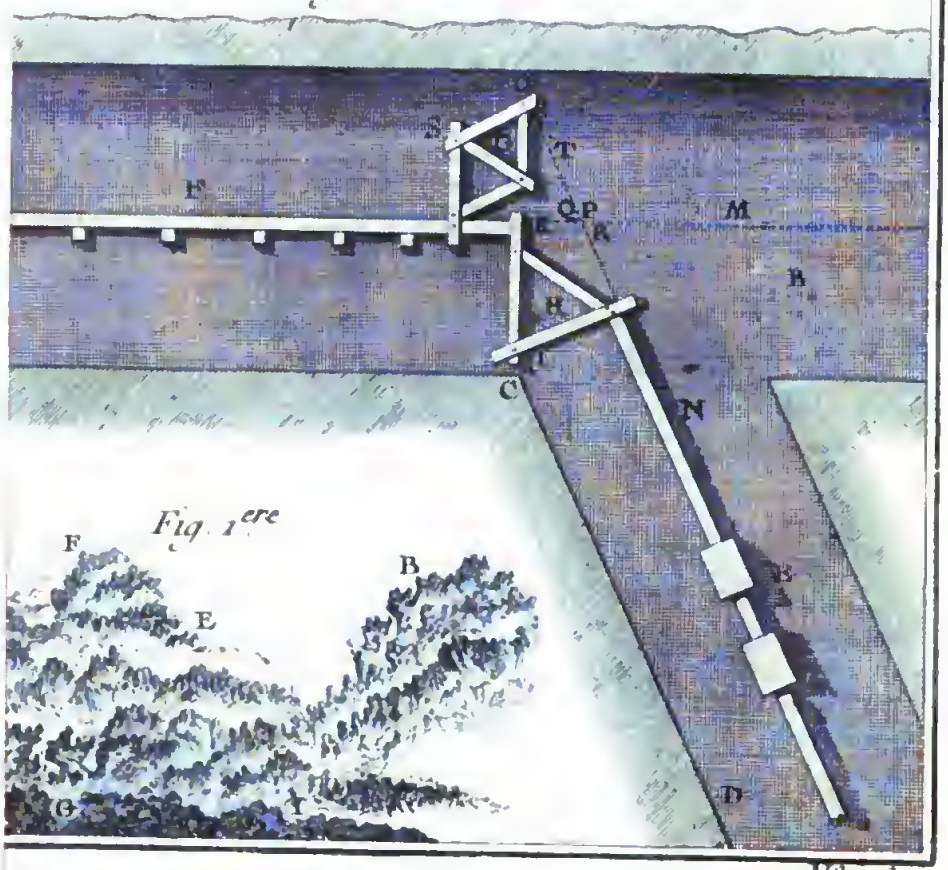
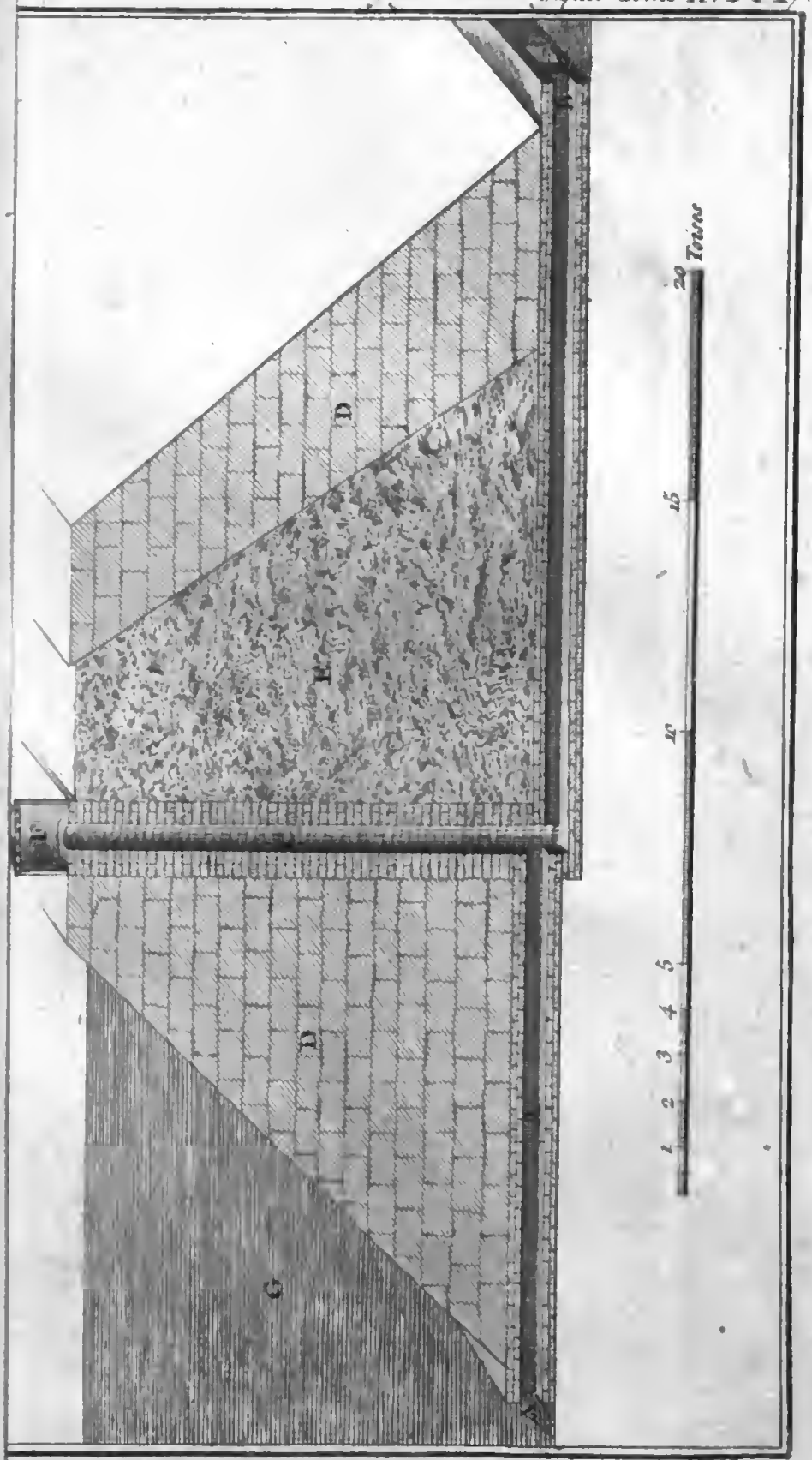


Fig. 1ere

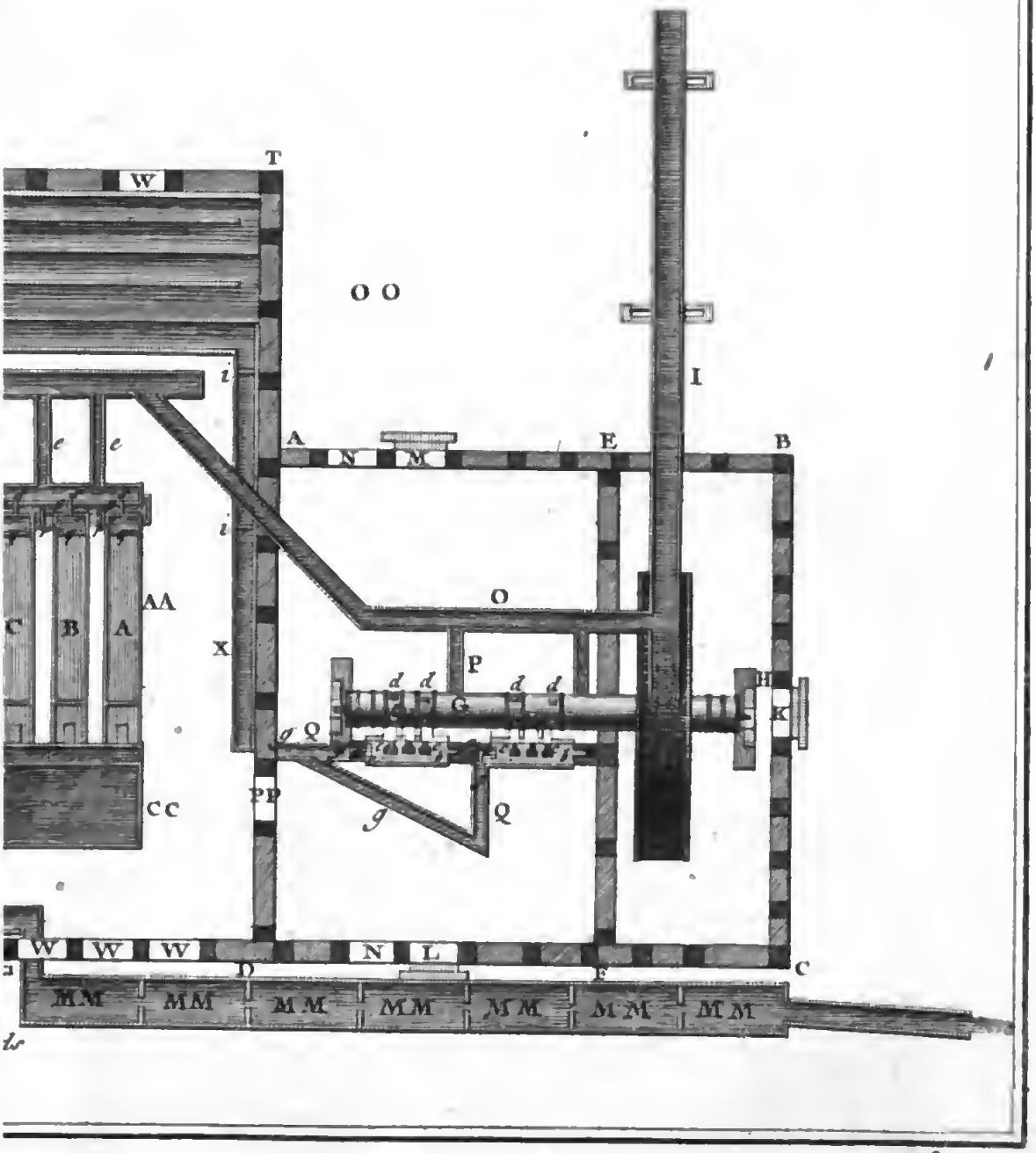
N°. 26.

Biblioteca Nazionale V. E.
NAPOLI

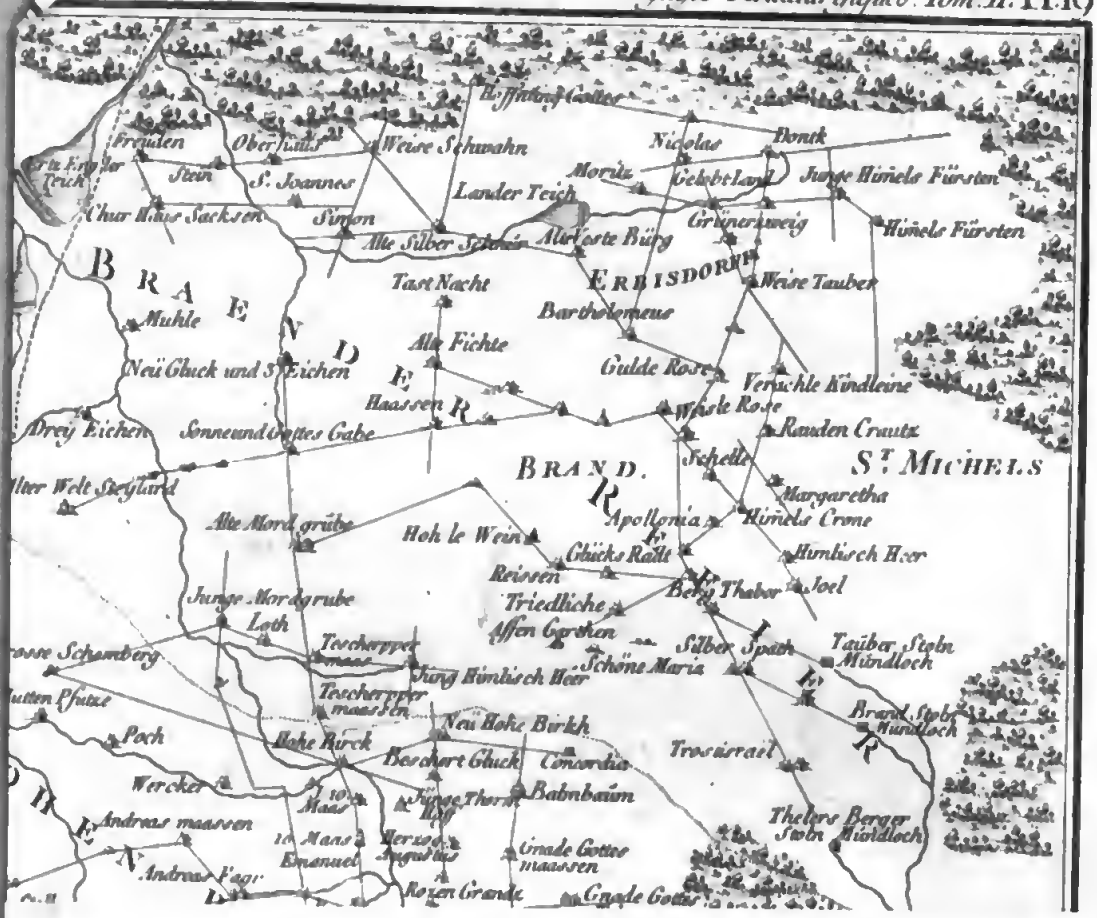
Digitized by Google



N°. 27.


T
W
O O
I
i
e e
A
N
M
E
B
i
O
C
B
A
AA
X
P
d d
d d
G
H
K
g Q
PP
g
Q
CC
W W W
N L
D
E
C
MM MM MM MM MM MM MM

N° 28.



Bibliotheca Nazionale

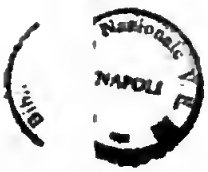

Biblioteca
Nazionale V. E.
NAPOLI

Fig. 5.

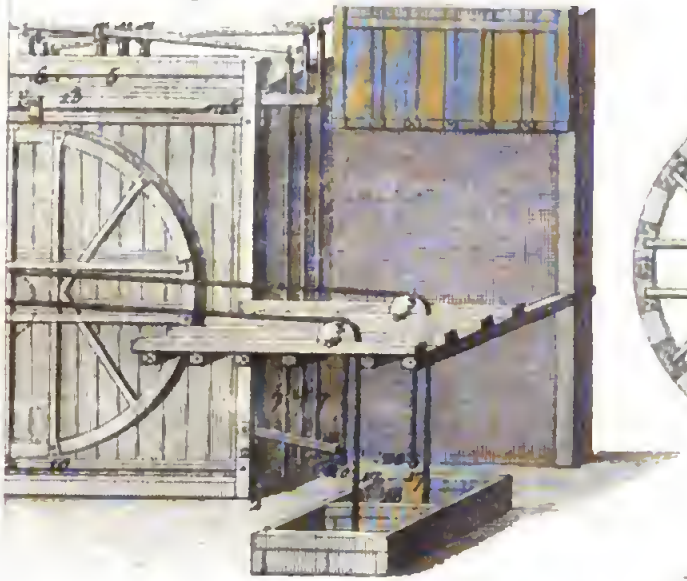


Fig. 2.

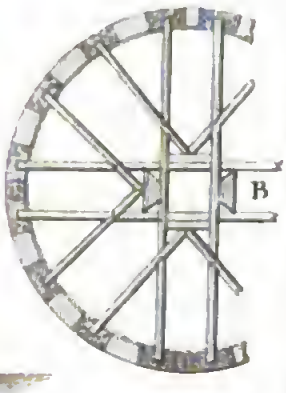
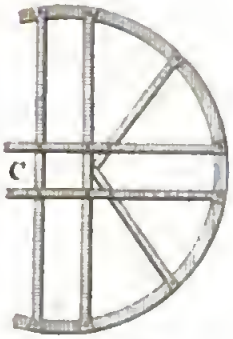


Fig. 3.



1ere

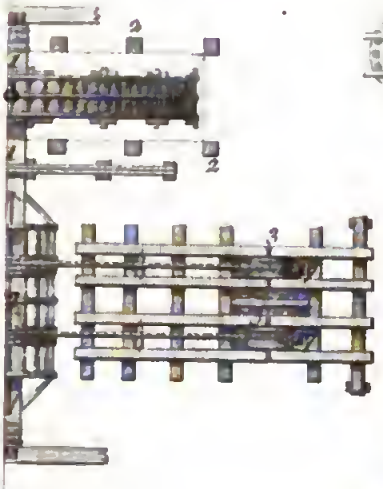


Fig. 6.

Fig. 8.

Fig. 7.

Fig. 4.

Echelle de 60 Pieds

12 18 24 30 36 42 48 54 60.

N° 30.

Biblioteca Nazionale
NAPOLI
III

Fig. 3.

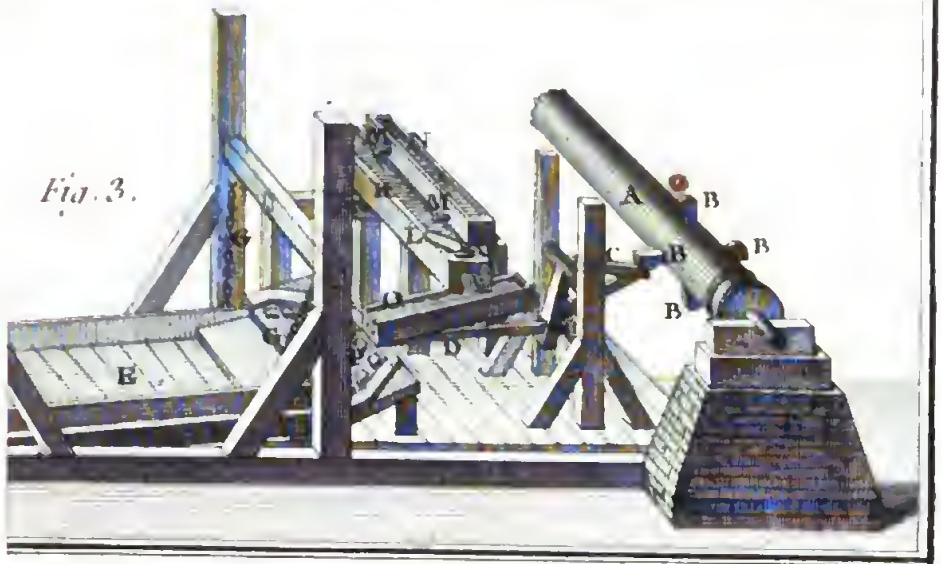


Fig. 2.

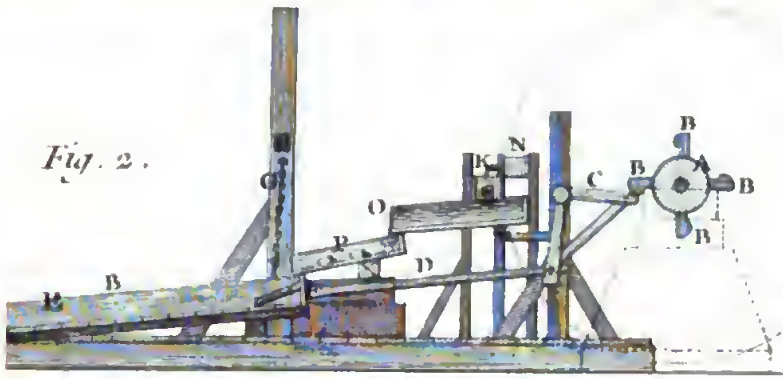
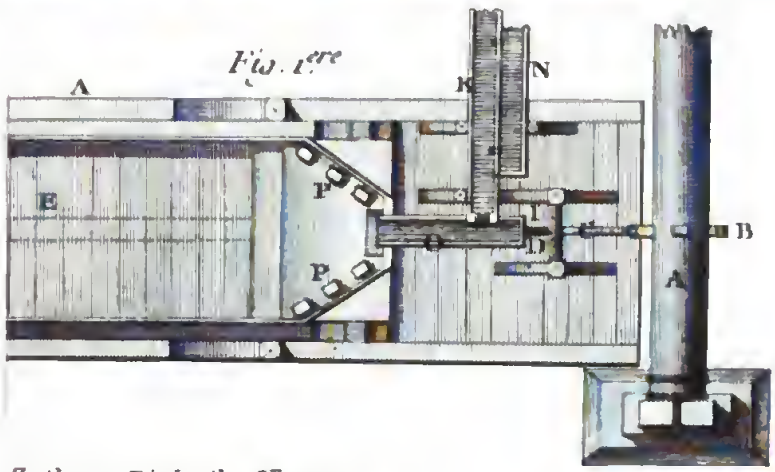


Fig. 1ere

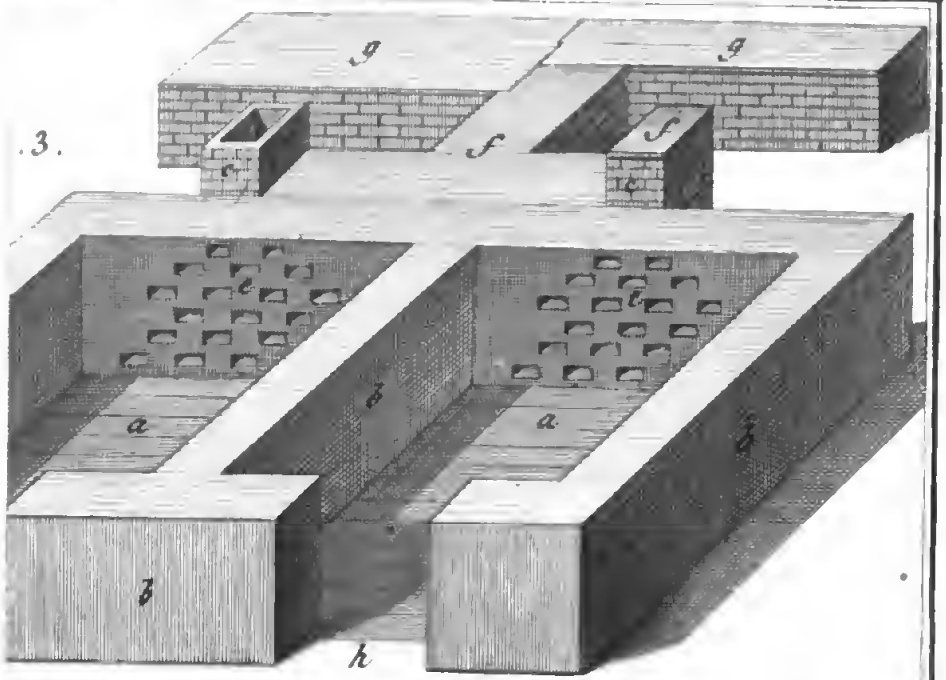


lle de 12 Pieds de Vienne.

4 5 6 7 8 9 10 11 12.

N° 31.

.3.



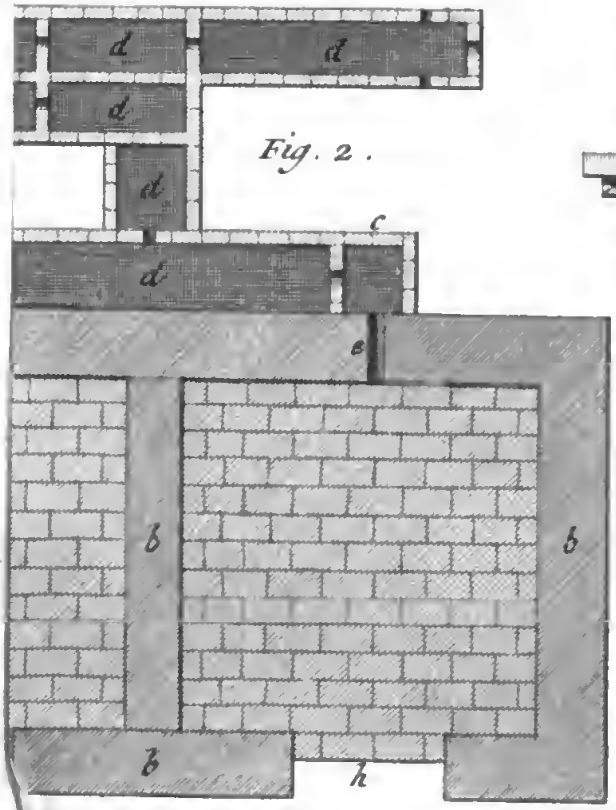


Fig. 2.

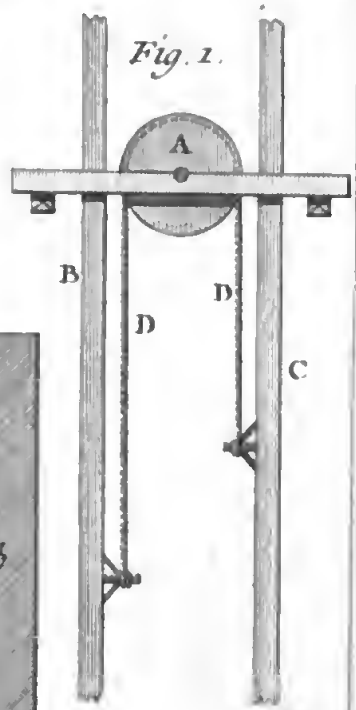


Fig. 1.

Nº 32.

Biblioteca Nazionale V. E. III NAPOLI

Digitized by Google

Fig. 5.

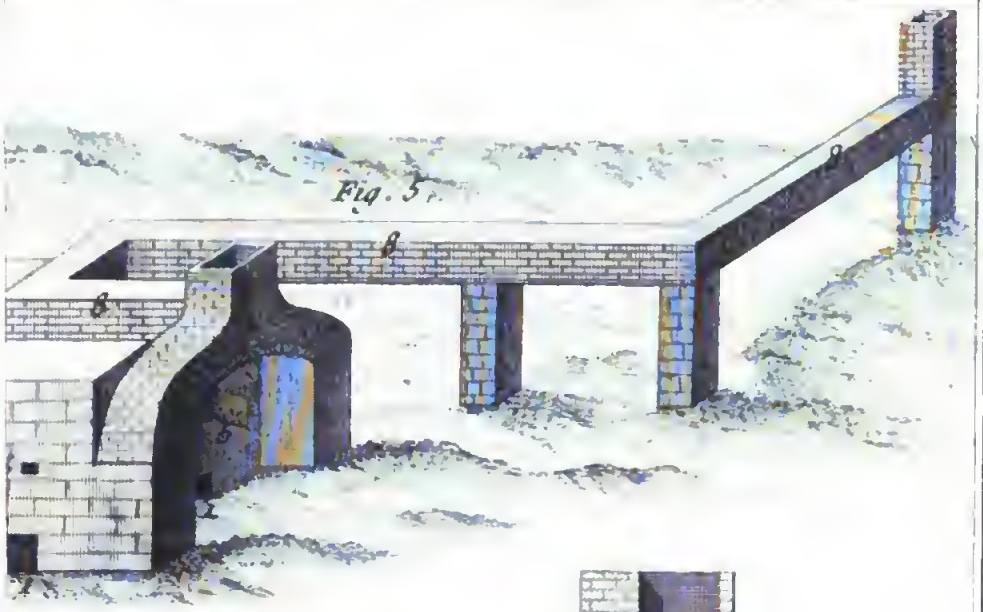


Fig. 6.

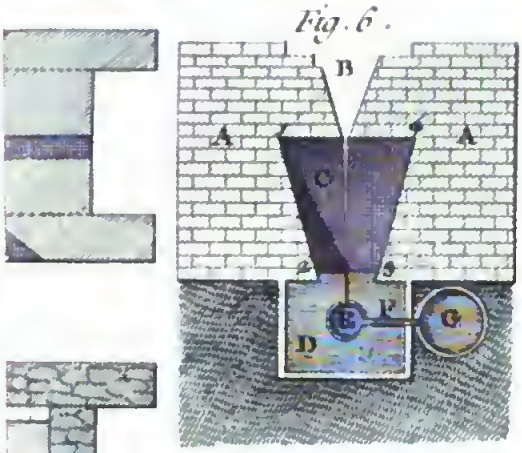


Fig. 4.

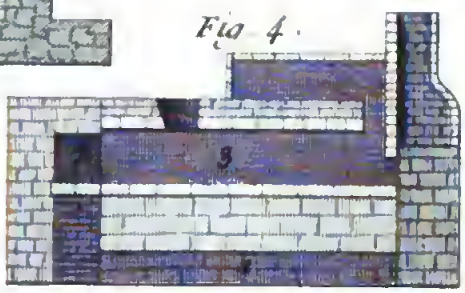
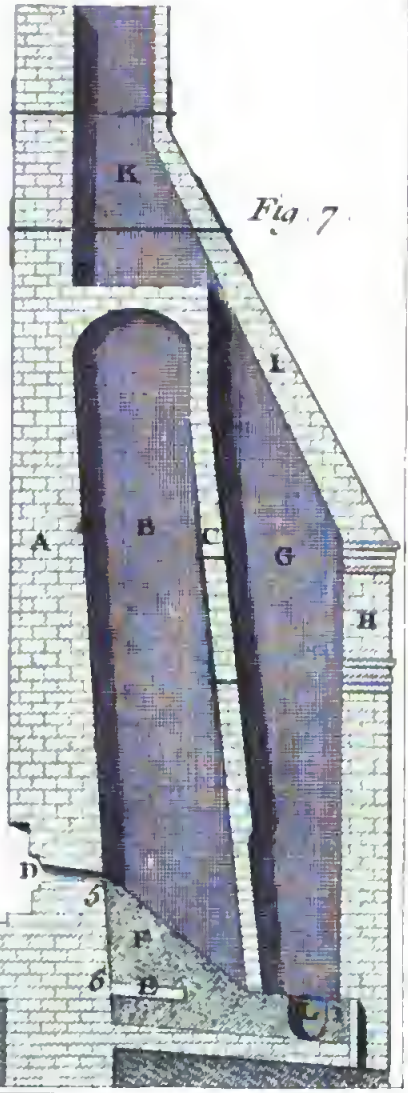


Fig. 7.



...gures 1, 2, 3, 4 et 5.

15 20 25 Pieds

N° 33.

Bibliotheca Nationalis
ROMAE

Fig. 10.

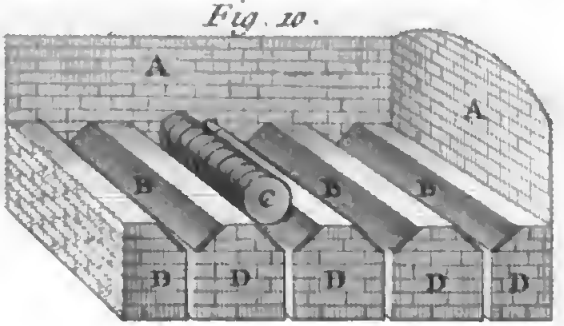


Fig. 9.

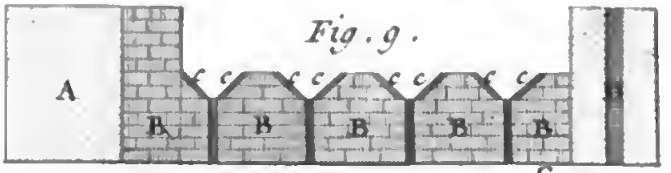


Fig. 8.

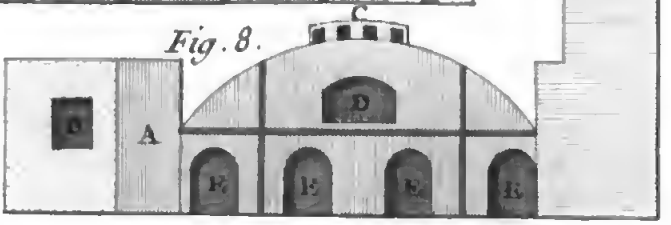


Fig. 7.

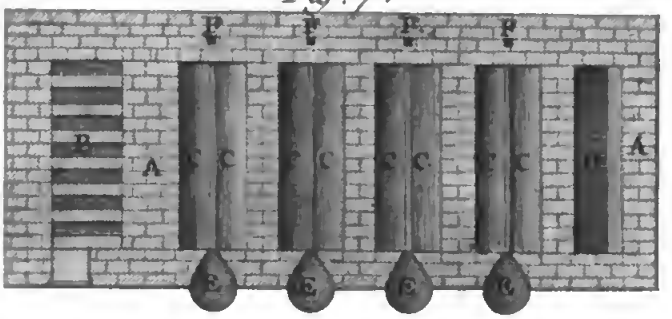
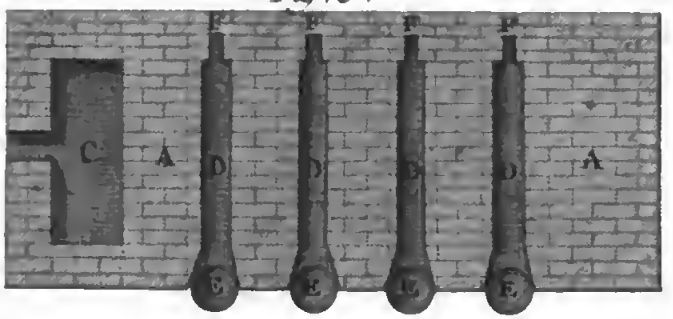
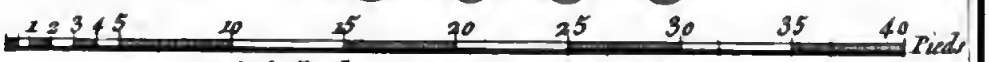


Fig. 6.

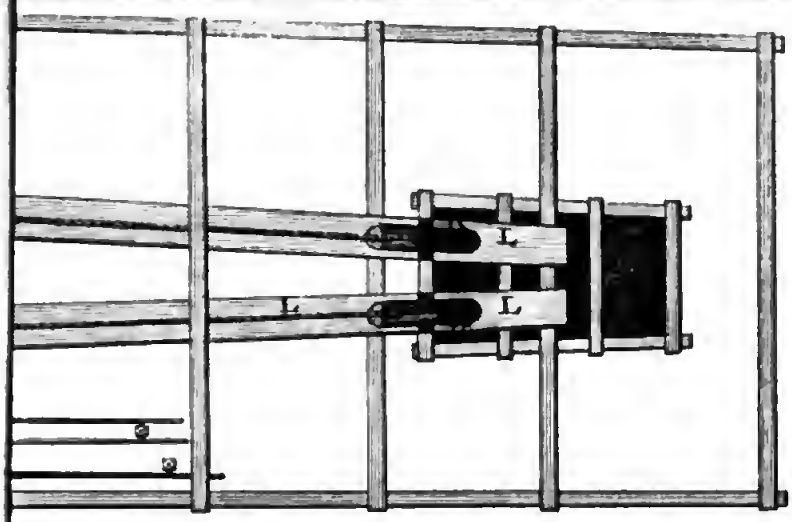




Echelle des Figures 6, 7, 8, 9 et 10.

N.° 34

Digitized by Google



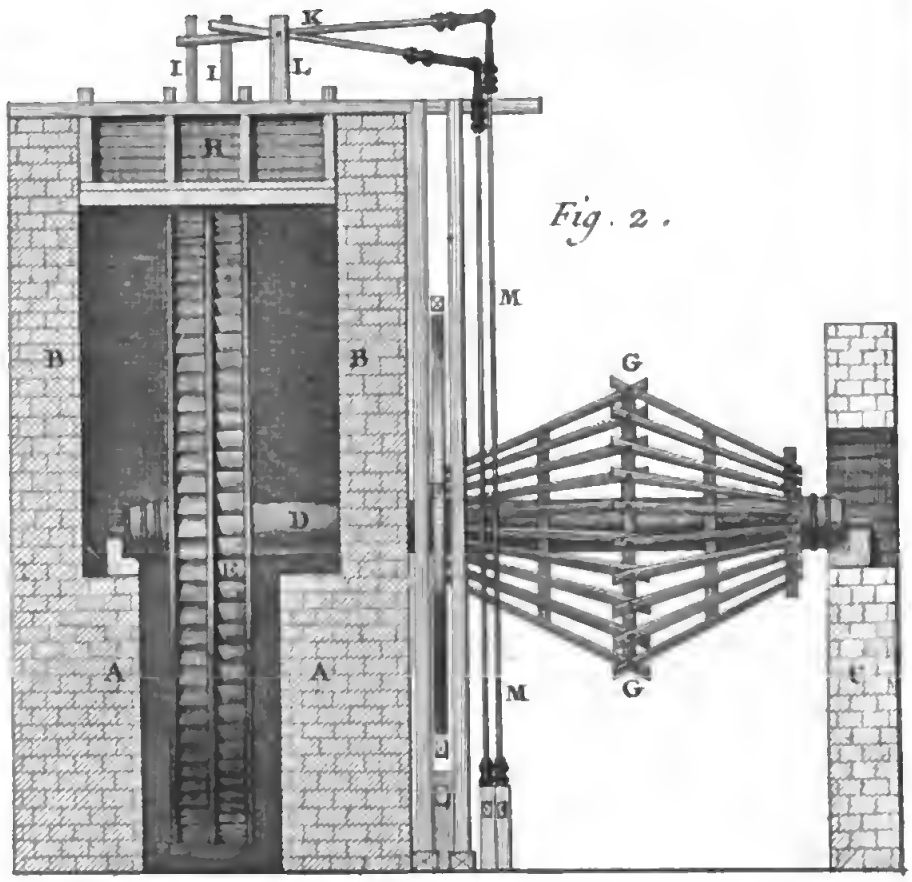
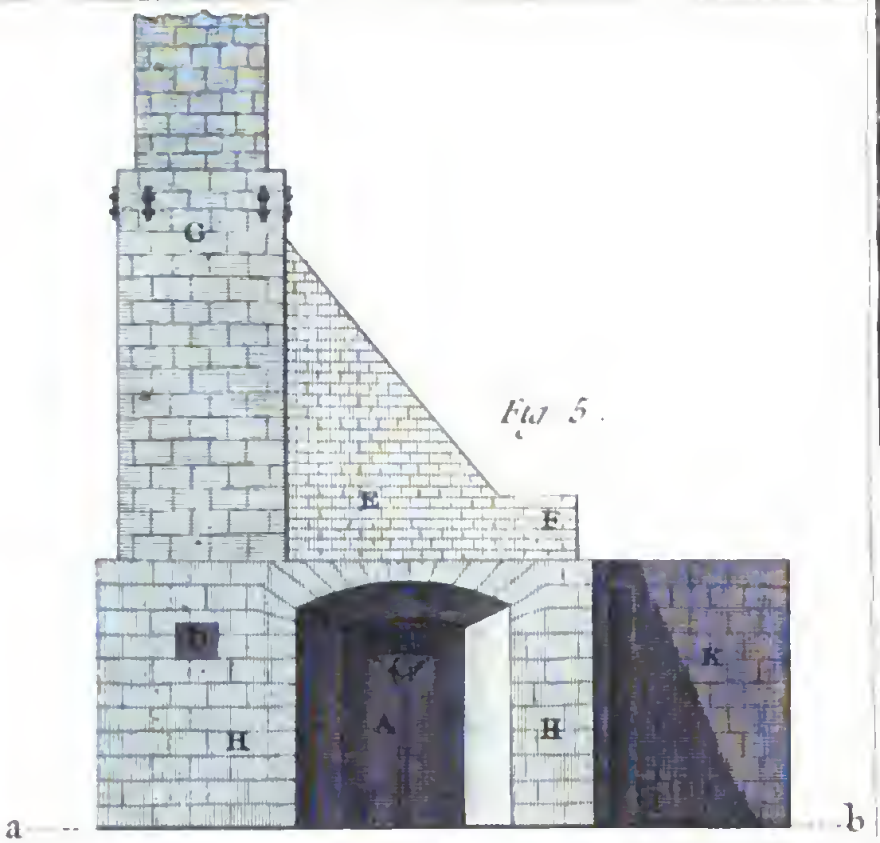


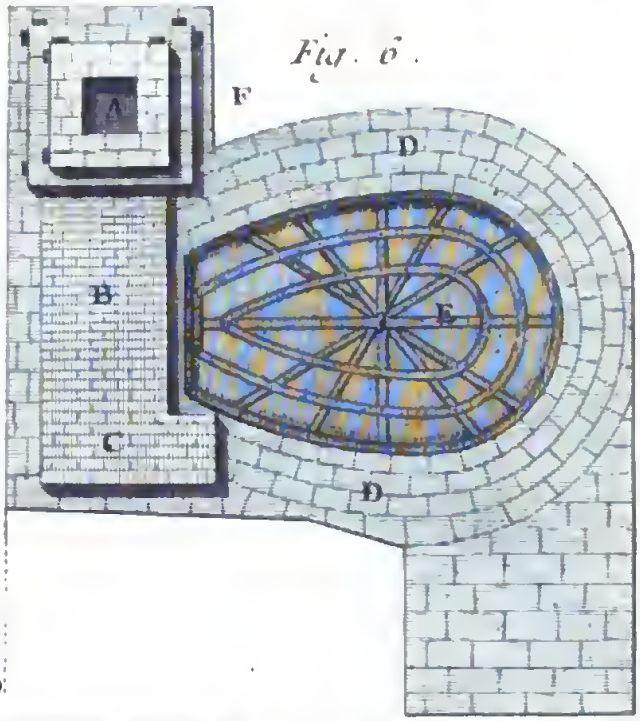
Fig. 2.

Fig 5.



a

Fig. 6.



b

Fig 2.

N.º 36.

Biblioteca Nazionale V. E. NAPOLI

Digitized by Google

Echelle des Figures 12, 13, 14, 15 et 16,

1 2 3 4 5 6 — 12 — 18 — 24 *Pieds.*

Fig. 16.

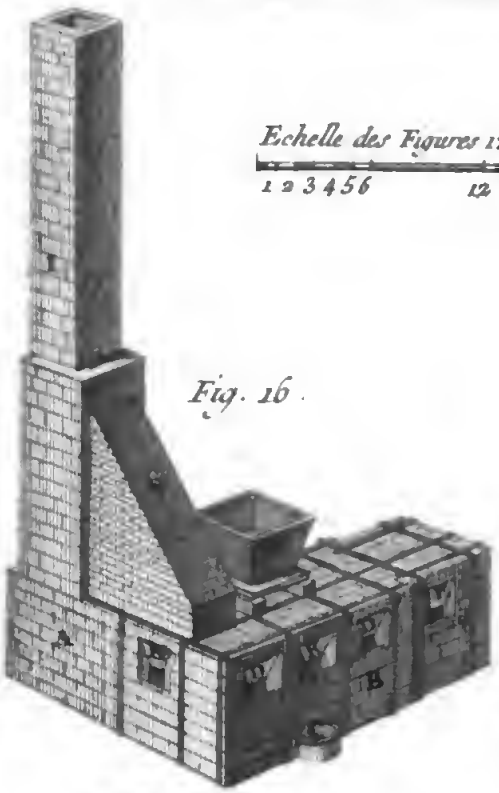


Fig. 15.

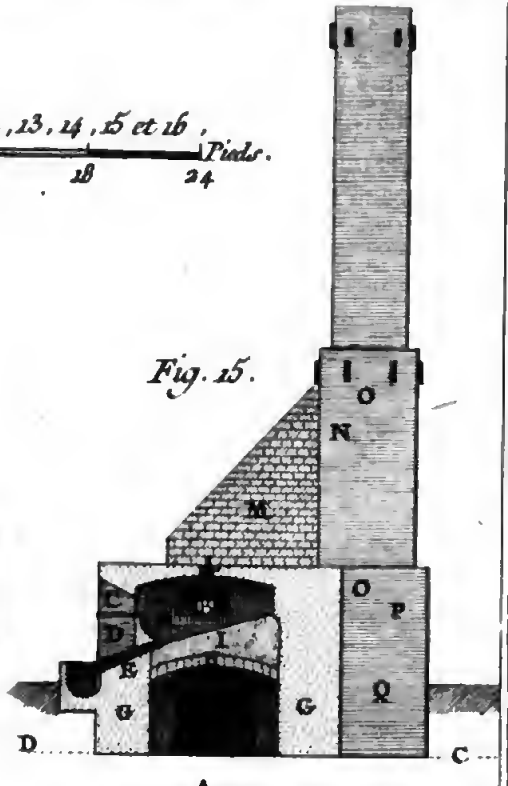


Fig. 14.

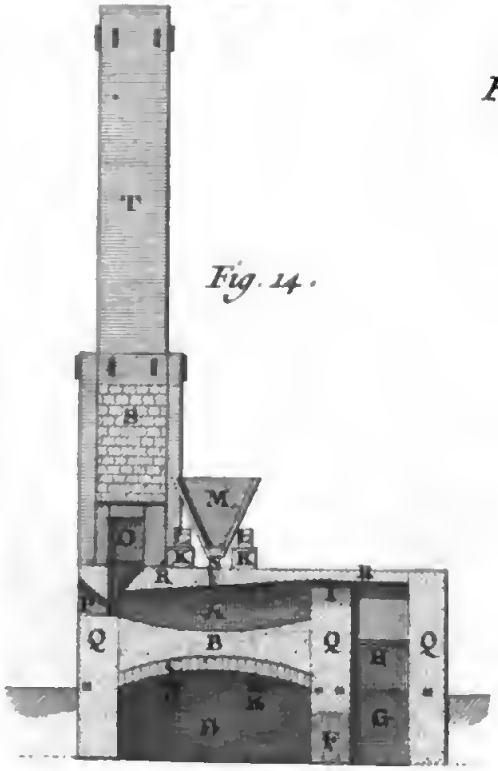


Fig. 13.

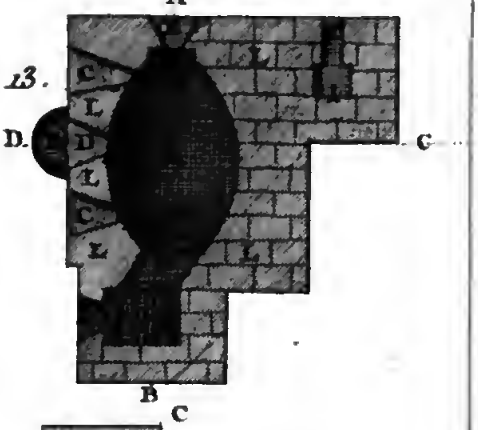
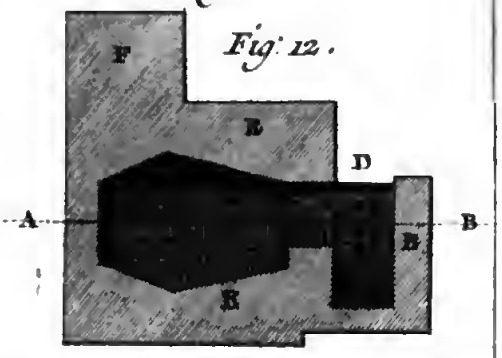


Fig. 12.



N°. 37.

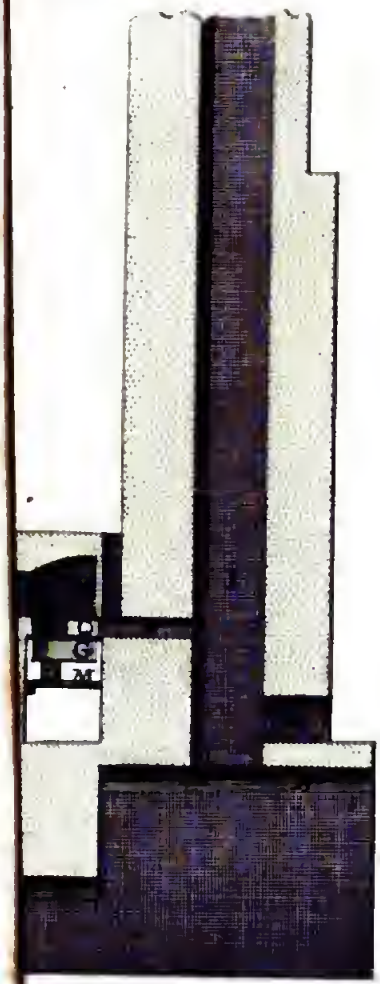


Fig. 8.

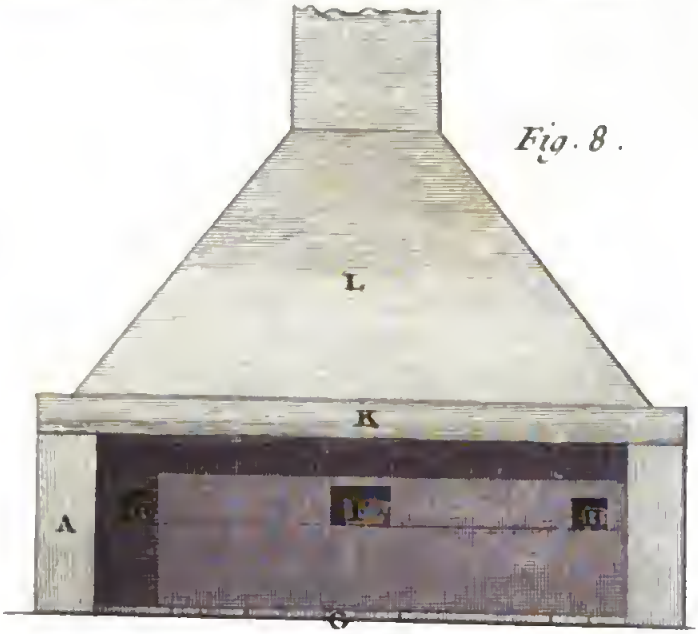


Fig. 7.

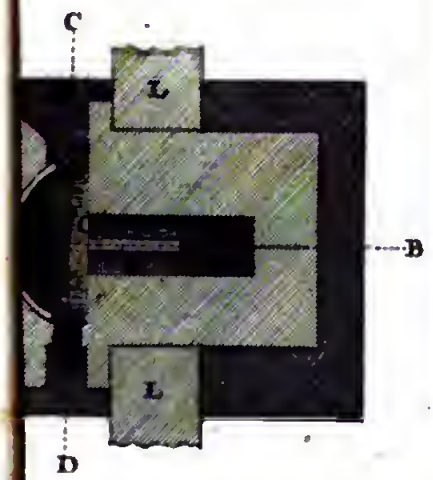


Fig. 6.